

كلية التربية
قسم المناهج

الإحصاء النفسي والتربوى

(نماذج وأساليب حديثة)

تأليف

دكتور / رضا مسعد السعيد

أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس

٢٠٠٣/٢٠٠٢

فهرس الكتاب

الفصل الأول

نموذج السلم السباعي لاستخدام الأساليب الإحصائية

الفصل الثاني

نموذج توكي لاستكشاف مشكلات البحوث

الفصل الثالث

نموذج التحليل البعدي التوليفي لتكامل الدراسات السابقة

الفصل الرابع

نموذج الدلالة العملية للتغلب على مشكلات استخدام الدلالة الإحصائية

الفصل الخامس

نموذج كوهين لحساب القوة العملية لنتائج البحوث التربوية والنفسية

الفصل السادس

نموذج اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للبحوث

مقدمة الكتاب

واكب التزايد السريع في عدد البحوث التربوية التي أجريت خلال العقــود القليلة الماضية ميل الكثير من البــاحثين إلــى اســتخدام الأســاليب المنهجيــة والإحصائية المتقدمة في تحليل بيانات البحوث والتوصل إلي نتائجها.

وقد تميز التزايد الملحوظ في استخدام الأساليب الإحصائيـــة بخــاصيتين إحداهما إيجابية والأخرى سلبية. وتتعلق الخاصية الإيجابية بكون أنـــه أصبـــح بالإمكان تناول العديد من المشكلات المركبة والمعقدة بشـــكل علمـــي ميسـر. وأصبحت المعارف والمعلومات الناتجة من البحوث أكثر معنوية وفائدة وارتفعت معدلات جودة البحوث. وتتعلق الخاصية السلبية لـــتزايد اســتخدام الأســاليب الإحصائية في البحوث التربوية بكون أن الأساليب الإحصائية أصبحت تســتخدم بكثرة بدون محاولة للتحقق من المسلمات اللازم توافرها في البيانات قبل استخدام أي أسلوب خاصة ما يسمى منها بالأساليب البارامترية. كذلك أصبح هناك خلـط شائع بين ما يسمى بالدلالة الإحصائية والدلالة العملية.

وبذلك يتضح انه بالرغم من أهمية الإحصاء كأداة علمية بالنسبة للبــاحثين في التربية فإن هناك نقصا واضحا في فهم هؤلاء البــاحثين لمنهجيــة التحليــل الإحصائي وما يمكن أن تقوم به الإحصاء وما لا يمكن القيام بـــه. فالإحصـــاء ليست تلك الأداة السحرية التي تفعل كل الأشياء عندما تفشل كل الأدوات المتاحة في عمل أي شيء. والإحصاء لها من الحدود ما يجب على البـــاحث أن يفــهم

ويتذكر عند إجرائه التحليل الإحصائي وعند تفسير نتائج بحثه وكذلك عند اشتقاق القرار التربوي من الأدلة الإحصائية المتاحة أمامه.

ولهذا لا يعتبر غيابه أو حضور الإحصاء في بحث تربوي ما دليلا بالضرورة على جودة أو ضعف هذا البحث. فبعض البحوث تكون أفضل إذا استخدم فيها الباحث أحد الأساليب الإحصائية استخداما واعيا. في حين تكون بعض البحوث الأخرى أفضل إذا قلل الباحث فيها قدر إمكانه من استخدام الأساليب الإحصائية المعقدة.

ومن هنا فإن على الباحث ألا يتوقع المعجزات من استخدام الإحصاء في معالجة بيانات بحثه. فعلى الرغم من أن الطرق الإحصائية تلعب دورا هاما في بحوثنا التربوية فإن ذلك لا يعني أن هذه الطرق يمكن أن تستخدم لمعالجة بيانات ناجمة من بحث مخطط تخطيطا سيئا أو بيانات مجمعة من بحث منفذ تنفيذا غير دقيق. فلا يمكن لأي كم من التحليل الإحصائي مهما زاد أن يحول مجموعة من البيانات السيئة إلى قرار مقبول علميا.

يتضح مما سبق أن استخدام الإحصاء في أحد البحوث التربوية لا يعني ضمانا ضد إنتاج إحصاءات سيئة أو ضعيفة. وببساطة يقدم الإحصاء السيئ للباحث نتائج سيئة بدلا من حصوله على نتائج كيفية سيئة بدون استخدام الإحصاء. وتمثل الإحصاء نقطة ضعف لدي الكثير من الباحثين في مجالات العلوم المختلفة ومن بينها العلوم التربوية والنفسية. فليس هناك شخص أكثر قدرة عقلية ومهارات علمية من تشارلز دارون العالم الشهير الذي اعتاد على مواجهة مشكلات كثيرة عند استخدام الإحصاء في بحوثه وذلك كما اعترف هو بذلك صراحة في إحدى مقالاته.

وكذلك سير فرانسيس جالتون الذي يعتقد البعض بأنه يملك نسبة ذكاء ٢٠٠ أو أكثر والذي ساهم كثيرا في إدخال الإحصاء مجال علم النفس حيث كان يرسل بعض المشكلات الرياضية والإحصائية التي تواجهه في بحوثه إلى بعض المتخصصين في الرياضيات والإحصاء طلبا لمساعدتهم في ذلك.

ويعني ذلك أن الباحث يستطيع أن يفكر في بحثه ويجريه بدون معرفة كافية بالأساليب الإحصائية ثم يقوم بتحويل كل مشروع البحث إلى أحد المهتمين بالإحصاء لتحليل بياناته. وإذا فعل الباحث ذلك فإن نتائجه سوف تكون غير مشجعة إذا لم تكن مفيدة على الإطلاق وفي الحقيقة فان المشكلات التي سوف تواجه الباحث في التحليل تحتاج منه أن يتعايش مع أسبابها وآثارها في كل مراحل البحث وبذلك يصبح استخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية نشاطا مصاحبا للباحث في كل مراحل بحثه.

فالتحليل الإحصائي مهما زادت درجة تعقده لا يمكن أن يكون بديلا عن مشروع بحث مخطط بضعف أو أدوات بحث مبنية بشكل غير جيد لجمع البيانات، فالإحصاء يمكن أن تكون وسيلة مساعدة ولا يمكن أن تكون بأي حال من الأحوال بديلا للتفكير الجيد الواعي لدي الباحث. وبهذا فإنها مجرد أداة لمساعدة الباحث.

ورغم ذلك فإن معظم الباحثين يستخدمون المفاهيم الاحتمالية الإحصائية في بحوثهم بطريقة صريحة أو ضمنية وذلك عن قصد وغير قصد، فالكثير منا يطبقون مفاهيم الإحصاء والاحتمال في البحوث بطريقة أو بأخرى ورغم ذلك فإنه ما زالت هناك الكثير من نقاط الغموض واللبس في مدلولات تلك المفاهيم ومقدار ما يمكن أن نقدمه للباحث.

وتختلف حاجة الباحث إلى الإحصاء من مرحلة إلى أخرى أثناء إجراء البحث. فقد تجد بعض البحوث لا تشتمل على إحصاء على الإطلاق وبعضها الآخر يتضمن بعض الإحصاءات البسيطة مثل التكرارات والنسب المئوية وكذلك قد تجد بعض البحوث التي طغت فيها الأرقام والإحصاءات المجردة على الأفكار التربوية ذات الأثر العملي. ولذلك لا تعد الإحصاء هامة لكل مراحل البحث بنفس الدرجة.

ماذا تناولت فصول هذا الكتاب ؟

بعد الانتهاء من تجميع بيانات البحث يقوم الباحث بتناول هذه البيانات إحصائيا وقد شاعت بين الباحثين بعض الاستخدامات الآلية للأساليب الإحصائية ولذلك تناول الفصل الأول نموذج سباعي الخطوة لتحليل بيانات البحوث التربوية إحصائيا بحيث يقود النموذج إلى تحقيق الشروط اللازمة لإجراء تحليل إحصائي جيد وتفسير نتائج هذا التحليل ويقوم النموذج على بعض المفاهيم الإحصائية الحديثة التي تحول عملية التحليل الإحصائي من مجرد روتين آلي إلى نشاط فكري متتالي المراحل.

وإذا اتضح من خلال خبرة الباحث والدراسات السابقة وجود مشكلة معينة فإن ذلك قد لا يعد دليلا كافيا على معنوية هذه المشكلة ووجودها فعليا في الميدان. فوجود مشكلة في تدريس الهندسة في إنجلترا لا يعني وجود مشكلة في تدريس الهندسة في مصر. وكذلك وجود مشكلة في تدريس اللغة الإنجليزية في مصر أثناء السبعينات لا يعني وجود مشكلة في تدريس اللغة الفرنسية أثناء

الثمانينات. ولذلك تناول الفصل الثاني مفهوم الدراسات الاستكشافية القائمة على ~~نموذج إحصائي حديث لاستكشاف وجود المشكلات التربوية قبل بذل الجهد~~ والوقت في دراستها وذلك بأساليب إحصائية حديثة وبسيطة.

ولعل أول الأنشطة التي يقوم بها الباحث بعد انتهائه من تخطيط مشروع البحث مراجعة الدراسات السابقة بغرض التعرف على ما توصل إليه الآخرون قبل البدء في بحث جديد حتى يمكن تحقيق خاصية التراكم المعرفي للعلم. ولذلك تناول الفصل الثالث من هذا الكتاب نموذج حديث لتجميع نتائج البحوث السابقة وتكاملها بغرض تحديد الاتجاه العالمي للبحث في مجال أو موضوع ما، ويمثل هذا النموذج بديلا للأسلوب التقليدي المتبع الذي يقوم فيه الباحث بالتعامل مع نواتج بحثية متعددة ومتعارضة في بعض الأحيان، ويمثل نموذج التحليل التوليفي البعدي أسلوبا إحصائيا حديثا لحل التعارض في نتائج البحوث السابقة قبل البدء في بحث جديد يكون من نتيجته زيادة هذا التعارض بسبب الأسلوب التقليدي المتبع في تقرير اتفاق نتائج بحث ما مع بعض البحوث السابقة واختلافه مع بعضها الآخر.

ونظرا لأن مفهوم الدلالة العملية أصبح الآن أكثر أهمية من مفهوم الدلالة الإحصائية ، فإذا كانت الأخيرة تعطي مؤشرا على وجود نتيجة معينة فإن الأولى تعطي مؤشرا على أهمية هذه النتيجة ، ومن المعروف أن وجود الشيء قد لا يعني أهميته فقد تكون نتيجة بحث موجودة عند مستوى ثقة ٠,٠١ ولكنها هامشية في قيمتها العملية ولا تصلح كأساس لإتخاذ أي قرار تخطيطي أو تطويري. ولذلك تناول الفصل الرابع نموذج الدلالة العملية بغرض التغلب على نموذج الدلالة التقليدي بعيوبه المتعددة وقدم الفصل أسلوبا لقياس الدلالة العملية (

الأهمية العملية) لنتائج البحوث التي أظهرت دلالة إحصائية عند مستويات ثقة مقبولة.

ويرتبط بمفهوم أهمية النتائج التي تتوصل إليها البحوث مفهوم القوة الإحصائية للإختبار الإحصائي ، فإذا كان الإختبار قويا فإنه يظهر أقل قدر من الفروق أو العلاقات في حين أن الإختبار متوسط القوة لا يظهر إلا الفروق او العلاقات متوسطة القدر أو الكبيرة وهي تلك النوعية من النتائج المرغوبة في بحوثنا التربوية ، ولذلك تعرض الفصل الخامس لنموذج كوهين المتري لحساب القوة الإحصائية للنتائج التي تتوصل إليها بحوثنا التربوية وكذلك تخطيط البحوث منذ بدايتها في ضوء رغبة الباحث في الحصول على نتائج ذات قوة علمية معينة.

وعلى الرغم من أن الطرق الإحصائية تستخدم بصفة رئيسة في مرحلة تحليل البيانات فإنها هامة أيضا في مراحل البحث المختلفة ولكن ليست بنفس الدرجة فالدراسات السابقة لا يمكن أن تقرأ وتفهم وتستخدم في بحث ما إلا بفهم لغة الإحصاء وبدون هذا الفهم يصبح الباحث غير قادر على تقويم هذه الدراسات وبالتالي الحكم على ملاءمتها لبحثه من عدمه.

وبهذا فإن المقاييس والاختبارات الإحصائية يمكن أن تستخدم تقريبا في كل مراحل البحث تحت شرط الملائمة أي ملائمة الأساليب المستخدمة للغرض التي استخدمت من أجله. ومن هنا فإن البساطة أو الإفراط في استخدام تلك الأساليب يعد عملا في غير صالح البحث.

ومن هنا كانت فكرة هذا الكتاب الذي يقدم نموذجا فكريا حديثا للاستخدام الأمثل للإحصاء والأساليب الإحصائية في بحوثنا التربوية يستند إلى سبع مراحل

فكرية متتالية يتبعها الباحث عند تحليل بيانات بحثه وتفسير النواتج التي يتوصل إليها.

ونظرا لحداثة بعض هذه المراحل وتطبيقها على بعض الأساليب الإحصائية الحديثة نادرة الاستخدام في البحوث التربوية والنفسية فقد تعرض الكتاب أيضا إلى بعض النماذج والأساليب الإحصائية الحديثة التي يمكن أن تسهم في تطوير الواقع الحالي لاستخدام الإحصاء في بحوثنا.

وأخيرا نأمل أن يسد هذا الجهد بعض النقص الذي تعاني منه المكتبة العربية في مجال الإحصاء النفسي والتربوي وخاصة فيما يتعلق بالأساليب والنماذج الإحصائية الحديثة والمعاصرة.

المؤلف

أ. د/ رضا مسعد السعيد

الفصل الأول
السلم السباعى
نموذج جديد لتحليل بيانات البحوث التربوية والنفسية

التفكير الإحصائى سوف يصبح يوما ما ضرورة للمواطن الفعال في مجتمعنا المعاصر مثل ضرورة القدرة على القــــراءة والكتابة لديه .

مقدمة : -

بالرغم من أهمية الإحصاء كأداة علمية بالنسبة للباحثين فى التربية فإن هناك نقصا واضحا فى فهم هؤلاء الباحثين لمنهجية التحليل الإحصائى وما يمكن أن تقوم به الإحصاء وما لا يمكن لها القيام به. فالإحصاء ليست تلك الأداة السحرية التى تفعل كل الأشياء عندما تفشل كل الأدوات المتاحة فى عمل أى شئ. والإحصاء لها من الحدود ما يجب على الباحث أن يفهم ويتذكر عند إجرائه التحليل الإحصائى وعند تفسير نتائج بحثه وكذلك عند اشتقاق القرار التربوى من الأدلة الإحصائية المتاحة أمامه (١٦) ، ومن أهم هذه الحدود ما ذكر بست Best ١٩٧٧ :

١- الإحصاء هى خادمة المنطق العلمى وتملك قيمتها إذا أوضحت وقاست العلاقات التى ارسيت بواسطة التحليل المنطقى الواضح .

٢- الإحصاء فى ذاتها أداة البحث العلمى ولا يمكن أن تكون غاية من غاياته بأى حال من الأحوال .

٣- الإحصاء يجب ألا تستخدم حتى يقوم الباحث بفهم والتحقق من المسلمات والحدود اللازم توافرها فى البيانات والتى يتطلب تحققها قبل إستخدام أساليب إحصائية معينة.

٤- الإستنتاجات التى تشتق من التحليلات الإحصائية لن تكون أكثر دقة أو صدقا من البيانات الأصلية للبحث .

٥- كل المعالجات التى تجرى على البيانات يجب اختبارها وإعادة اختبارها مراراً وتكراراً حتى نقلل من إحتمالية أخطاء القياس والترميز والجدولة والتحليل وهى الأخطاء التى تفسد القرار الإحصائى المتخذ .

٦- هناك هامش خطأ ثابت فى أى قياس إنسانى مهما كانت درجة الدقة والحرص

وهذا الهامش يجب أن يأخذ فى الحسبان عند تفسير النتائج .

٧- الإحصاء لا يمكن أن تبرهن على أى شئ يريد الباحث إثباته ، فالبدء ببيانات لا تتحقق فيها المسلمات وإستخدام أساليب إحصائية غير مناسبة أو حذف البيانات المتاحة سوف تؤدى بالباحث المتحيز إلى بيانات بحثه إلى إستنتاجات خاطئة . (٥)

ولذلك أشار ماكنمار Mcnemar (١٩٦٩) إلى أن غياب أو حضور الإحصاء فى بحث تربوى لا يمثل بالضرورة معيار امان للحكم على جودة أو ضعف هذا البحث. فبعض البحوث سوف تكون أفضل إذا إستخدم الباحث فيها أحد أو بعض الأساليب الإحصائية إستخداماً واعياً فى حين تكون بعض البحوث الأخرى أفضل إذا قلل الباحث فيها قدر إمكانه من إستخدام الأساليب الإحصائية المعقدة. (٢٨)

ومن هنا فإن على الباحث فى التربية الا يتوقع المعجزات من إستخدام الإحصاء فى معالجة بيانات بحثه فعلى الرغم من أن الطرق الإحصائية تلعب دوراً هاماً فى بحوثنا التربوية فإن ذلك لا يعنى أن هذه الطرق يمكن أن تستخدم لمعالجة بيانات ناجمة من بحث مخطط تخطيطا سيئا أو بيانات مجمعة من بحث منفذ تنفيذا غير دقيقا. فلا يمكن لأى كم من التحليل الإحصائى مهما زاد أن يحول مجموعة من البيانات السيئة إلى قرار مقبول علميا .

وأخيرا فإن الطرق الإحصائية لا يمكن أن تعتبر نظيراً للطرق البحثية أو طرق القياس التربوى ولكنها تعتبر فقط أدوات لتحليل البيانات التى تم تجميعها بواسطة أدوات معينة من خلال مواقف بحثية محددة. (١٧)

يتضح مما سبق أن إستخدام الإحصاء فى أحد البحوث التربوية لا يعنى ضمانا ضد إنتاج إحصاءات سيئة وضعيفة وببساطة الإستخدام السئ للإحصاء يقدم للباحث نتائج كمية سيئة بدلاً من حصوله على نتائج كيفية سيئة بدون إستخدام الإحصاء ، وتمثل الإحصاء نقطه ضعف لدى الكثير من الباحثين فى مجالات العلوم

المختلفة الطبيعية منها والإجتماعية فليس هناك شخص أكثر قدرة عقلية ومهارات علمية من تشارلز دوران العالم الشهير الذى إعتاد على مواجهة مشكلات كثيرة عند إستخدام الإحصاء فى بحوثه وذلك كما اعترف هو بذلك صراحة، وكذلك سير فرانسيس جالتون الذى يعتقد البعض بأنه يملك نسبة ذكاء ٢٠٠ أو تزيد والذى ساهم كثيراً فى إدخال الإحصاء فى مجال علم النفس ، فقد كان يحول بعض المشكلات الرياضية والإحصائية التى تواجهه فى بحوثه إلى بعض المتخصصين طلباً لمساعدتهم فى ذلك. (٣٠)

تطور الإحصاء ومداخله المختلفة :-

بدأ ظهور لفظ الإحصاء فى القرن الثامن عشر وذلك كوصف لفظى لمصادر التمويل والمؤسسات السياسية المختلفة فى دويلات أوروبا المتعددة أنذاك، وتحولت الكلمة « إحصاء » تدريجيا من مدلولها اللفظى إلى مدلول أخر كمى ، وذلك للدلالة على الإحصاءات الرسمية أو الحكومية من ناحية والبيانات الدالة على سلوكيات الأسعار من ناحية أخرى، ويرى الكثير من المؤرخين أن قدماء المصريين وغيرهم من الأمم القديمة قد وضعوا الأسس الأولى لعلم الإحصاء عندما أراد رمسيس الثانى حاكم مصر حساب مساحة الأرض حتى يستطيع إعادة تنسيق الحدود مع الدول المجاورة وكذلك لحصر مساحة مصر وتوزيع محصول الغلال على سكانها . (٣٤)

وقد شهد تطور الإحصاء عصراً أخر مع انتشار المقامرة فى القرن السابع عشر، وقد أدى هذا الإنتشار إلى ظهور مفهوم الإحتمال ومع تطور المقاييس كأداة للبحث العلمى تم تطبيق نتائج المشكلات الإحتمالية فى دراسة أخطاء القياسات وغيرها حتى تشكلت التوزيعات النظرية لهذه القياسات، وفى العلوم المضبوطة التى يؤدى التحكم الدقيق للأسلوب التجريبى فيها إلى درجة عالية من دقة النتائج تصبح الأساليب والنتائج الإحصائية قليلة الأهمية ولكن مع نهاية القرن التاسع عشر بدأ الباحثون فى

مجالى الزراعة والبيولوجى إستخدام التجارب والقياسات مما نتج عنه كم كبير من العينات والتى تحتاج لتحليلها وتفسيرها إلى إستخدام الأساليب الإحصائية.(٢٨)

وقد شهدت هذه المرحلة تطورات كبيرة فى مجال الإحصاء حيث إرتبط تطور مجال العلوم الزراعية فى بداية القرن العشرين بتطور علم الإحصاء، وقدأدى ذلك فى العشرينات من القرن الحالى إلى ارساء عدة طرق هامة للتحليل الإحصائى التى ساهم فيها الكثير من علماء الزراعة ومن أهمهم فيشر Fisher الذى كان يعمل بإحدى المحطات الزراعية بجوار لندن، وأيضا شهدت السنوات الأولى من القرن الحالى بداية إستخدام الأساليب الإحصائية المختلفة فى العلوم المختلفة مثل علم الإجتماع وعلم النفس وذلك مع قليل من التعديل والتكييف للظواهر النوعية التى تميز كل علم من هذه العلوم وقد بدأ علم الإقتصاد فى إستخدام الإحصاء وتلاه علم الإجتماع ثم علم النفس ثم أخيرا قام التربويون بإستخدام الإحصاء فى معالجة الظواهر التربوية . (٢٧)

وكذلك قام الإحصائيون بتطوير أساليب عينات الاراء وبحوث السوق قبل بداية الحرب العالمية الثانية، وإتضح منذ الخمسينات أن البيانات التى تنجم عنها البحوث الصناعية والتجارية ملائمة ومناسبة للتحليل الإحصائى المتقدم ولذلك تم تطوير بعض الأساليب مثل التحكم النوعى الإحصـــائى Statistical quality control وغيره.(٦)

وقد تميز النصف الأول من القرن العشرون بظهور ما تسمى بالنظرية الكلاسيكية أو التقليدية للإحصاء والتعامل اليدوى مع الكم الهائل مع البيانات العلمية ، فى حين تميز النصف الثانى بظهور بعض النظريات الإحصائية الجديدة مثل النظرية البايزنيه Bayisian theory ونظرية بناء القرار الإحصائى Decision - Making theory وصاحب ظهور هذه النظريات الجديدة تطور أخر تمثل فى ظهور الآلات الحاسبة المتقدمة وأجهزة الحاسب الآلى والتى ساعدت الإحصائيين كثيراً فى تطوير أساليب جديدة وظهرت مفاهيم الإحصاء المتقدم والإحصاء المتعدد وأصبحت متاحة

للإستخدام بواسطة الباحثين . (٦)

يتضح من العرض السابق أن الإحصاء - كعلم شكلى منظم - يملك تاريخيا قصيرا بالمقارنة بتاريخ العلوم الأخرى مثل الكيمياء والطبيعة والبيلوجى وكذلك الرياضيات . فقد شهد القرن الحالى ظهور الإسهامات الهامة فى مجال الإحصاء. وقد تميزت بين هذه الإسهامات عدة مداخل للإستدلال الإحصائى وصناعة القرار العلمى ، ويمكن تقسيم هذه المداخل تحت أربع مجموعات أساسية هى : -

١- نظرية التقدير واختبار الفروض التى طورها فيشر وزملاؤه (١٩٢٠ - ١٩٣٠) .

The Estimation and Hypothesis testing theory .

٢- نظرية الإستدلال البايزنى التى طورها بايز وزملاؤه (١٩٤٠ - ١٩٥٠)

The Bayesian Inferential theory

٣- نظرية إتخاذ القرار الإحصائى التى طورها وارد وزملاؤه (١٩٥٠ - ١٩٦٠)

The Decision - making theory

٤- نظرية الإحصاء الإستكشافي التى طورها توكى وزملاؤه (١٩٧٠ -١٩٨٠)

The Exploratory data analysis theory

ومن المعروف أن نظرية التقدير وإختبار الفروض التى طورها فيشر وزملاؤه فى العشرينات من هذا القرن هى النظرية الأكثر إستخداماً اليوم بواسطة الباحثين فى معظم المجالات العلمية حيث تتميز بالتعامل مع البيانات الملحوظة لعينة البحث بدون الأخذ فى الإعتبار الخبرات السابقة لهذه العينة وأثرها على البحث.(٢٨)

وقد شهد النصف الثانى من القرن الحالى ظهور نظريات قوية بدأت تفرض نفسها على البحث والباحثين فى المجالات المختلفة وبدأ الكثير من الباحثين فى إستخدام أساليب جديدة لتحليل البيانات التى تتضمنها بحوثهم وقد عبر فيشر نفسه

(١٩٢٨) أن قليلا من الخبرة تكفى لإظهار أن الأساليب التقليدية للتحليل الإحصائى أصبحت فى كليتها غير ملائمة للإحتياجات العملية للبحوث الحديثة . (١٤)،(٢٠)،(٢١)

ويوضح جدول رقم (١٠٩) مقارنة بسيطة بين النظريات المختلفة لنشاط التحليل الإحصائى ويتضح من الجدول أن النظرية التقليدية للتقدير واختبار الفروض تقدم مدخلاً منظما قادراً على تلبية إحتياجات الكثير من الباحثين فمنذ العقود الأولى من القرن الحالى تم تطوير العديد من الأساليب الإحصائية الكلاسيكية من ناحية وتم توسيع مجال إستخدام بعض الأساليب الأخرى . ونظراً لأن علم الإحصاء – مثل غيره من العلوم – يشهد تطورات ملحوظة مع مرور الزمن فقد برزت إلى حيز الوجود مداخل حديثه مثل النظرية الإحصائية البايزنيه ونظرية إتخاذ القرار الإحصائى قبل الخمسينات وبعد الخمسينات ظهر مدخل التحليل الإستكشافى للبيانات .

والسؤال الهام الآن ، كيف تختلف المداخل الحديثة للتحليل الإحصائى عن مداخله القديمة، وللإجابة على هذا السؤال يرى لونر وسيجل Luner & Siegel (١٩٨٢) أن الفرق الهام يكمن فى أن الطرق التقليدية تتطلب دائماً توافر مجموعة محددة وصارمة من المسلمات فى البيانات موضع التحليل، ففى حالة عدم توافر تلك المسلمات تصبح هناك شبهه فى عدم ضمان صدق النتائج التى يسفر عنها التحليل الإحصائى وقد تحدث اخطاء خطيرة فى التحليل أو التفسير. وعلى النقيض من ذلك فإن مدخل التحليل الإستكشافى الحديث يقوم على مساعدة الباحث على إكتشاف الأنماط والتراكيب التى تشتمل عليها بياناته Types and structures وهناك فرق آخر أيضا بين الطرق التقليدية والطرق الحديثة للتحليل الإحصائى ، ويكمن هذا الفرق فى الفلسفة التى تقوم عليها هذه الطرق، فمعظم الطرق التقليدية تقوم على الإحتمال والصدفه والتفاؤل المبشر بنتائج موجبة أى لها توجه معين فى ذهن الباحث فى حين أن الطرق الحديثة للتحليل الإحصائى تقوم على أخذ الأحداث غير المتوقعة فى الإعتبار ،

ولذلك فإن المناحى المختلفة لبيانات البحث سوف لا تهمل فى خضم التركيز على احداها فقط . (١٢)

وبالرغم من النقد المتزايد للطرق التقليدية للتحليلات الإحصائية والذى صحبه الكثير من المناقشات لمزايا الطرق البديلة، فإن الطرق التقليدية تعتبر طوال العقود الماضية وحتى وقت قريب الأكثر شيوعا لدى الباحثين فى معظم المجالات ، مما ترتب عليه وجود تطبيقات قليلة للمداخل الحديثة فى البحوث الإجتماعية والنفسية والتربوية ، ويدل ذلك على ثقة البعض فى الطرق القديمة لالفتهم بها ومهارتهم فى إستخدام أساليبها وكذلك يدل على رغبة البعض الأخر فى إستخدام طرق جديدة . وقد اشار بارنت Barnett (١٩٧٣) إلى هذه الحقيقة عندما قرر أنه ليس هناك إتفاق عام بين الباحثين على أفضلية مدخل محدد دون غيره من المداخل وإهمال المداخل الأخرى، وكذلك أشار بلاكت Plackett (١٩٦٦) أنه على الرغم من العمر الطويل للعديد من الأساليب الإحصائية الشائعة الإستخدام حالياً فإن هناك إختلافات فى الرأى حول مصداقية هذه الأساليب ويبدو أنه من غير المحتمل أن يكون هناك حاله من الإتفاق أو عدم الإتفاق حول إستخدامها أو عدم إستخدامها . (٦) (٣١)

ويأخذ المؤلف وجهة النظر القائلة بأن « الفروق بين المداخل المختلفة للتحليلات الإحصائية يجب دراستها بدقة حتى يجب تأكيد الإتفاق الموجود مسبقاً حول افضليتها وتوضيح بعض نقاط عدم الإتفاق . وهنا نستطيع أن نقول أن المداخل الثلاثة الأولى الموجودة فى جدول (١٠٩) وقد جمعت أصلا لخدمة الباحثين فى العلوم الطبيعية ولذلك لم يؤد استخدامهم فى هذه العلوم الى مشكلات عسيرة مثلما أدى إستخدامها فى العلوم الإجتماعية والنفسية والتربوية . ويرجع السبب فى معظم هذه المشكلات الى الفروق الكامنة بين طبيعة الظواهر الطبيعية والظواهر الإجتماعية ، ومن الجدير بالذكر أن المدخل الإحصائى الذى صمم أصلاً لخدمة البحوث الإجتماعية هو مدخل التحليل

الاستكشافى للبيانات، ولكنه ما زال حتى الآن فى مراحل التطوير ولم يكتمل بعد حتى يصبح بديلاً حديثاً عن كل الأساليب القديمة .

دور الإحصاء فى البحث التربوى :-

الإحصاء – بإعتباره أحد العوامل الاكاديمية الحديثة – يمد الباحثين بالأساليب العلمية اللازمة لتجميع وتنظيم وتلخيص وتحليل البيانات الكمية ويمكنهم من توسيع نطاق بحوثهم أبعد من الموقف المحدود الذى تجرى فيه هذه البحوث .

وقد تأثر دور الإحصاء في البحوث التربوية بالممارسات الحالية التى يقوم بها الباحثون عند إستخدامهم للإحصاء، ومن الملاحظ أن الإحصاء لا تستخدم إلا فى مرحلة تحليل بيانات البحث أما مراحل التجميع لهذه البيانات فتختص بها مبادئ القياس التربوى ولكن يجب أن يبدأ إهتمام الباحث بالإحصاء مع بداية البحث حيث يقوم بالتخطيط وكذلك عند بداية إجراءات البحث حيث يقوم الباحث بسحب عينة معينة لدراستها. (٣)

ويعنى ذلك أن الباحث يستطيع أن يفكر فى بحثه ويجريه بدون معرفة كافية بالأساليب الإحصائية ثم يقوم بتحويل كل مشروع البحث إلى أحد المهتمين بالإحصاء لتحليل بياناته، وإذا فعل الباحث ذلك فإن نتائجه سوف تكون غير مشجعة إذ لم تكن غير مفيدة على الإطلاق وفى الحقيقة فإن المشكلات التى سوف تواجه الباحث فى التحليل تحتاج منه أن يتعايش مع أسبابها وأثارها فى كل مراحل البحث وبذلك يصبح إستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية نشاطا مصاحبا للباحث فى كل مراحل بحثه. فالتحليل الإحصائى مهما زادت درجة تعقده لا يمكن أن يكون بديلا عن مشروع بحث مخطط بضعف أو أدوات بحث مبنية بشكل غير جيد لجمع البيانات، فالإحصاء يمكن أن تكون وسيلة مساعدة ولا يمكن أن تكون بأى حال من الأحوال بديلاً للتفكير الجيد الواعى لدى الباحث، وبهذا فإنها مجرد أداة لمساعدة الباحث. (٢٣)

جدول رقم (٩-١) مقارنة بين المداخل المختلفة لأنشطة الإستدلال الإحصائى

المدخل الإحصائى / وجه المقارنة	النظرية التقليدية	النظرية البايزنية	نظرية إتخاذ القرار	نظرية التحليل الاستكشافى
المؤسس للنظرية	فيشر وزملاؤه	بايز وزملاؤه	وارد وزملاؤه	توكى وزملاؤه
فترة إرساء النظرية	العشرينات	الخمسينات	الخمسينات	السبعينات
العلوم التى تخدمها	العلوم الطبيعية والزراعية	العلوم الطبيعية	العلوم الطبيعية	العلوم الإجتماعية والسلوكية
مصدر البيانات المستخدمة	العينة ذاتها	العينة ذاتها	العينة ذاتها	العينة ذاتها
الإهتمام الرئيسى للنظرية	اختبار الفروض الإحصائية	المعارف السابقة والتقدير الإحصائى	المعارف السابقة والخسائر المرتبة على إتخاذ القرار	استكشاف الأنماط والأبنية فى بيانات البحث
المفهوم الإحتمالى للنظرية	التكرار النسبى	التكرار الذاتى	المخاطر أو الخسائر المتوقعة	التكرار النسبى
وجود المسلمات بالنظرية	نعم	نعم	نعم	لا
مكان الإستدلال الإحصائى	نموذج أساسى	نموذج بديل	نموذج بديل	نموذج مكمل

وأيضا تستخدم الإحصاء كأداة مرنة ومفيدة فى إجراء بعض التحليلات الإستكشافية لبيانات البحوث التربوية، فمعظم البحوث تقوم على أفكار نظرية على درجة عالية من التجريد والتى لا تقدم فى أيحان كثيرة أدلة واضحة أو علاقات نقية أو ~~حتى أولويات ومترتبات لخطوات وإجراءات التحليل الواجب إتباعها، ومن هنا يمكن~~ للباحث أن يستخدم الاحصاء كأسلوب إستكشافي لتقويم الأهمية النسبية للعوامل المتعددة ولتضييق مدى البدائل المختلفة بأسلوب منظم ولتوليد فروض مضبوطة جديدة للبحوث المستقبلية. (٣٨)

ولتوضيح ضرورة الاحصاء للباحثين فى العلوم الإجتماعية والتربوية والنفسية اشار كامليرى Camilleri (١٩٦٧) إلى أن معظم الباحثين يستخدمون المفاهيم الإحتمالية والإحصائية في بحوثهم أما بطريقة صريحة أو ضمنية وذلك عن قصد وغير قصد، فالكثير منا يطبقون مفاهيم الإحصاء والإحتمال فى البحوث بطريقة أو بأخرى، ورغم ذلك فإنه ما زالت هناك الكثير من نقاط الغموض واللبس فى مدلولات تلك المفاهيم ومقدار ما يمكن أن نقدمه للباحث وتختلف حاجة الباحث إلى الإحصاء من مرحلة إلى أخرى أثناء إجراء البحث، وقد تجد بعض البحوث التى لا تشتمل على الإحصاء على الإطلاق وبعضها الأخر الذى يتضمن بعض الإحصاءات البسيط مثل التكرارات والنسب المئوية وكذلك تجد بعض البحوث التى طغت فيها الأرقام والإحصاءات المجرده على الأفكار التربوية ذات الأثر العملى. ولذلك لا تعد الإحصاء هامه لكل مراحل البحث بنفس الدرجة . (٨) وفى ذلك يذكر راين Rayn (١٩٨٥) أن هناك ثلاثة اجزاء رئيسية فى البحث التى يمكن للباحث فيها أن يستخدم الإحصاء وهذه الأجزاء هى وصف التفصيلات الضرورية لطريقة البحث وتلخيص نتائج البحث وعند تفسير المعنى النظرى أو العملى لنتائج البحث. (٣٣) ويذكر أيضا جونز Johns(١٩٨٤) إلى أنه بالرغم من أن الطرق الإحصائية تستخدم بصفة رئيسية فى مرحلة تحليل البيانات فإنها هامة أيضا فى مراحل البحث المختلفة ولكن ليست بنفس الدرجة. فالدراسات السابقة لا

يمكن أن تقرأ وتفهم وتستخدم فى البحث الحالى إلا بفهم لغة الإحصاء وبدون هذا الفهم يصبح الباحث غير قادر على تقويم هذه الدراسات وبالتالى الحكم على ملاءمتها لبحثه من عدمه . (٢٣)

وبهذا فإن المقاييس والإختبارات الإحصائية يمكن أن تستخدم تقريباً فى كل مراحل البحث تحت شرط الملاءمة، أى ملاءمة الأساليب المستخدمة للغرض التى إستخدمت من أجله. ومن هنا فإن البساطة أو الإفراط فى إستخدام تلك الأساليب يعد عملاً فى غير صالح البحث . (٤) ويوضح جدول (٢٠٩) الأجزاء الرئيسية للبحث والدور الذى يمكن أن تقوم به الإحصاء فى كل جزء والأساليب الإحصائية الممكن استخدامها ، ويتضح من ذلك الجدول أن الباحث الخبير الواعى يمكن أن يستفيد الكثير من حسن إستخدام الإحصاء حيث يأخذ بحثه الصورة العلمية ويضبط تحيزات البحث وذاتيه الباحث فى كل مرحلة من مراحل البحث .

تزايد إستخدام الإحصاء وما ترتب عليه من مشكلات :-

واكب الزيادة السريعة فى كم البحث التربوى خلال العقود القليلة الماضية ميل الباحثين لزيادة إستخدام الأساليب المنهجية والإحصائية المتقدمة فى تحليل بيانات البحوث التربوية وارساء نتائجها ، وفى ذلك يقرر أوليفر Oliver (١٩٨١) أن التزايد الملحوظ حديثا فى إستخدام الأساليب المنهجية والإحصائية قد تميز بخاصتين احداهما إيجابية والأخرى سلبية وتتعلق الخاصية الإيجابية بأن العديد من المشكلات المركبة والمعقدة قد أصبح من الممكن تناولها، وأصبحت المعارف الناتجة من البحث أكثر معنوية وفائدة وزادت نوعية البحوث المنتجة، وتتعلق الخاصية السلبية بأن الأساليب الإحصائية أصبحت تستخدم بكثرة بدون أى محاولة للتحقق من المسلمات اللازم توافرها فى البيانات قبل إستخدام كل أسلوب وهناك بصفة عامة خلط عند الباحثين فيما يتعلق بمفهومى الدلالة الإحصائية والدلالة العملية. (٢٧)

وقد إتضح التزايد السريع فى إستخدام الأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية من خلال العديد من البحوث والدراسات، فقد قام ادجنتون (١٩٧٤) بمراجعة وجدولة الأساليب الإحصائية التى استخدمت فى البحوث المنشورة ببعض دوريات البحث الأمريكية ، وقد وجد أن ٩١٪ من المقالات المنشورة فى هذه الدوريات قد استخدمت أحد أو بعض أساليب الإحصاء الإستدلالى ، (١٣) وقام كذلك كارفر Carver (١٩٧٨) بتحليل الدراسات الامبريقية المنشورة فى دورية البحث التربوى الأمريكى (A E R J) وذلك طوال عام ١٩٧٧ وإتضح من نتائج هذا التحليل أن كل البحوث المنشورة فيما عدا دراستين فقط، قد إعتمدت فى تحليل بياناتها على أحد أو بعض أساليب الإحصاء الإستدلالى . (٩) وبالإضافة الى زيادة إعتماد الباحثين على أساليب الإحصاء الإستدلالى فى السنوات القلائل الماضية فقد أظهرت دراسات أخرى ميل هؤلاء الباحثين الى الإستمرار فى هذا الإتجاه بالمستقبل ومن أهم هذه الدراسات

دراسة ويلسون Wilson ١٩٨٠ ودراسة جودون وجودون ١٩٨٥. (١٥)، (٣٠)، (٢)

وفى المملكة المتحدة قام ديرك Derrick الباحث بجامعة برادفور بـ ..اء سلسلة من الدراسات والبحوث التى راجع فيها الخصائص الأساسية للبحوث التربوية والنفسية والمنشورة فى بعض الدوريات البريطانية وذلك فى سنوات ١٩٧٢ ، ١٩٧٤ ، ١٩٧٦ ، ١٩٨٠ وفى مراجعته عام ١٩٧٦ - على سبيل المثال - قام ديرك بمسح أساليب الإحصاء الإستدلالى المستخدمة فى ثلاثة مجلات تربوية فى الفترة من ١٩٦٨ - ١٩٧٣ ، وإستنتج من هذا المسح أن تزايد إعتماد الباحثين بالمملكة المتحدة على أحد أو بعض أساليب الإحصاء الإستدلالى أمراً لا يحتاج الى تاكيد حيث اشتملت معظم الدراسات التى تم مسحها على أحد أو بعض الأساليب الإحصائية الوصفية منها أو الإستدلالية. (١٠) (١١)

وقد وازى تزايد إعتماد الباحثين على الأساليب الإحصائية فى تحليل بيانات بحوثهم تزايد آخر فى عدد التعليقات ومناحى النقد التى وجهت إلى مشروعية وقيمة إستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية فى دراسة ومعالجة الظواهر التربوية ولحسن الحظ فقد تصدى بعض المهتمين لتجميع هذه الإنتقادات فى كتب شاملة متيسرة للقارئ والباحث على السواء. (٢٢)

فقد قام ليبرمان Lieberman (١٩٧١) بتحديد المشكلات المعاصرة لإستخدام الإحصاء فى البحوث السلوكية، وقد تمكن من تجميع ٤٥ مقالا ودراسة تتعلق كل منهما بنقد لاذع لإحدى مشكلات إستخدام الإحصاء فى البحوث وقد تم تجميع مناحى النقد المختلفة تحت المشكلات الإحصائية التالية :

١- مشكلات القياس الكمى للظواهر والتدريج الرقمى.

٢- مشكلات الإستدلال عن طريق الفروض الصفرية .

٣- مشكلات الإختبار احادى وثنائى الطرف أو الذيل .

٤- مشكلات أساليب الإحصاء البازين .

٥- مشكلات إستخدام واساءة إستخدام «ربع كاى (كا^{2})

٦- مشكلات مخالفة المسلمات اللازم توافرها عند إستخدام كل أسلوب إحصائى .

٧- مشكلات التفسيرات الحالية للنتائج الإحصائية التى تتوصل اليها البحوث . (٢٢)

وفى جهد مماثل قام كل من موريسون وهنكل ١٩٧٠ Morrison & Hinkel 1970 بالتركيز على مشكلات التحليلات الإحصائية لبيانات البحوث التربوية وذلك فيما يتعلق بإختبارات الإستدلال الإحصائى فقط. وقام الباحثان بتجميع ٣٣ مقالاً وبحثاً شارك فى كتابتها علماء النفس والإجتماع والإحصاء والتربية، وقد ناقشت هذه المقالات سبعة مباحث أساسية فى مجال إستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية تدور حولها معظم المشكلات التي يعانى منها الباحثون فى هذا المجال ، وهذه المباحث هى : -

١- مشكلات أساليب المعاينة الإحصائية (عينات البحوث) .

٢- مشكلات خصائص مجتمعات البحث (مجتمعات البحوث) .

٣- معنى الدلالة الإحصائية وحدود إستخدامها والقصور فى فهمها .

٤- مشكلات مستوى الدلالة الإحصائية والتحيز فى اختياره .

٥- مشكلات قوة النتائج الإحصائية للبحث وتجاهلها فى البحوث .

٦- أساليب حساب الدلالة الإحصائية وتركيزها على وجود الدلالة فقط .

٧- إمكانية تحقق السببية فى البحوث السلوكية والتربوية . (٢٩)

وفى محاولة ثالثة لحصر جهود التعليق والنقد لإستخدام الأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية قام ستيجر Steger (١٩٧١) بتجميع ٣٣ مقالاً وبحثاً تعلق كل منها بأحد المشكلات الملحة التى يعانى منها الإستخدام الحالى للاحصاء فى البحوث

الإجتماعية، وقد أمكن تجميع هذه المشكلات تحت الفئات التالية : -

١- مشكلات إستخدام القياس والإحصاء فى البحوث الإجتماعية .

٢- مشكلات إستخدام اختبار مربع كاى (كا)^2 .

٣- مشكلات إستخدام أساليب الإحصاء البارامترى وما تتطلبه من شروط .

٤- مشكلات إستخدام أساليب الدلالة الإحصائية وسوء فهم معناها.

٥- مشكلات إستخدام الفروض الصفرية بالبحوث .

٦- مشكلات إستخدام مفاهيم الدلالة الإحصائية .

٧- مشكلات مخالفة المسلمات الكامنة وراء الأساليب الإحصائية .

٨- مشكلات تفسير نتائج التحليل الإحصائى للبيانات . (٣٦)

وبذلك زاد فى السنوات القلائل الماضية عدد الإنتقادات الموجهة لإستخدام الإحصاء فى البحوث التربوية، ومن ضمن هذه الإنتقادات أن الإحصاء تمثل مجموعة من الأساليب الكمية المجردة والمتحيزة التى تعتمد على بيانات المجموعة أو درجاتهم الكلية وليس بيانات الفرد أو درجته الجزئية ولذلك فهى تكون فى أغلب الأحيان مضللة لإعتمادها على ملخصات البيانات (مثل المتوسط والإنحراف المعيارى) وليست أصول البيانات ذاتها .

ولذلك صنف كثيرون الكذب إلى ثلاثة أنواع : الكذب التقليدى وكذب المطالب وأخيراً كذب الإحصاء . ومن الشكاوى التى أثيرت ضد الاحصاء أيضا انها تفسد طبيعة الظواهر الإجتماعية المدروسة، وذلك لإعتمادها على أساليب رياضية معقدة يصعب على أى باحث أن يستوعبها ويستخدمها بفاعلية من ناحية وكذلك يصعب على تلك الأساليب أن تعكس فى أرقام طبيعة السلوكيات والأفعال الإجتماعية والتربوية والنفسية ، فالرقم لا يعنى فى ذاته سلوكاً أو فعلاً . وفى هذا الصدد يذكر كل من

رينون وهابر Runyon & Haber تحت عنوان « الكذب باستخدام الإحصاء » أن الخطأ الشائع لدى العامة وبعض المتخصصين أن الإحصاء هى مجرد أدوات معقدة لتزوير المبررات وإختلاق الكذب ، وكذلك إفساد أوصافنا لظواهر الواقع المحيطة بنا ، ورغم قيام بعض الباحثين بإستخدام الإحصاء بهذا الأسلوب فإن إستخدامها الجيد يعنى قدرتها على مساعدة الباحثين فى ارساء الكثير من الحقائق العلمية. (٣٤)

وقد أساء الكثيرون فهم منهجية التحليل الإحصائى لدرجة ظهر معها العديد من التعليقات والمناقشات حولها. فلكى نطبق معظم هذه الأساليب يجب أن نختبر أولاً مدى توافر بعض المسلمات الضرورية فى البيانات ويختلف عدد هذه المسلمات من موقف بحث إلى آخر ومن أسلوب إحصائى إلى آخر . وهناك الكثير من الباحثين الذين سلموا بصحة بعض المسلمات فى بياناتهم رغم علمهم بعدم صحة ذلك، وكذلك هناك الكثير من الباحثين الذين يحددون أولا طبيعة القرار الإحصائى الذى يرغبون فى الوصول اليه ثم يختارون بعد ذلك العينات ويجمعون البيانات التى تساعدهم فى إثبات صحة هذا القرار، ولا خلاف على أن هذه الممارسات لا توصف إلا بانها ضرب من ضروب عدم الأمانة العلمية (٨) (٩) ، وهنا يشير هايسليت Hayslett (١٩٧٨) إلى أن بعض الباحثين يعتقدون أن التحليل الإحصائى يعنى غالباً تناول مجموعة من البيانات الغامضة بواسطة مجموعة من الطرق المشكوك فى موضوعيتها وذلك من أجل التوصل إلى حلول لبعض المشكلات المشوشة التى لم تتضح بعد، وهنا يصبح حال مستخدم الإحصاء شبيها بحال المخمور الذى يستخدم ضوء مصباح عمود الإضاءة فى الشارع ليستمد منه القوة بدلاً من أن يستخدمه فى كشف الطريق . (١٧)

وفى الحقيقة فإن كل الإنتقادات التى وجهت ضد الإستخدام الحالى للأساليب الإحصائية فى تحليل البيانات بها درجة من الصحة، فالإحصاء فعلا تصبح جافه غير مرنة إذا لم يكن مستخدمها يقظا وواعيا بالسؤال المرتبط به بيانات البحث وفاهما

لمدى دلالة نتائج تحليل هذه البيانات للإجابة على السؤال، وأيضا من الصحيح أن الإحصاء هي تلك المجموعة من الأساليب التي لا تتناول أصول البيانات ولا تهتم بتحليل الفرد ذاته بل تهتم بملخصات البيانات وبالمجموعة الكلية للأفراد ، ولكن هذا العيب للإحصاء مردود عليه بأنه قد أصبح في الإمكان الآن إستخدام الأساليب الإحصائية للتعامل مع أصول البيانات وذلك من خلال معالجة الأفراد كوحدات مستقلة ومن ناحية أخرى فإن في دراسة مجموعة من الأفراد أدله معقولة عن بيانات ونواتج كل فرد على حده . (٢٦) (٣٥)

وفيما يتعلق بالشكوى القائلة بأن الإحصاء مضللة فإن المقولة الشائعة التي تقفز إلى الإذهان هي أن الأرقام لا تكذب مطلقا . فالغش والخداع ليسوا فقط الأسباب المباشرة لكل العيوب ولكن هناك أسباب أخرى كثيرة . (١٨) ومن أهم الكتب التي تناولت هذه الأسباب ما يلي :

1- Huff. D (1954) How to lie with statistics. (١٨)
2- Reichmam, W. J. (1961) use and abuse of statistics. (٢٥)
3- Compbell, S. Ic (1974) flaws and fallacies in statistical thinking. (٨)

ومن الإنتقادات التي وجهت أيضا لإستخدام الإحصاء القول بأن إستخدام الأساليب الإحصائية يفسد طبيعة الظواهر البحثية المدروسة، ورغم أن هناك بعض البحوث التي تضيع فيها الحقائق العلمية في خضم الأرقام والنواتج الإحصائية فإن الإحصاء في حالة جودة إستخدامها لا تمثل إلا أداة والمشكلة تكمن أساساً في توجهات الباحث نفسه حيث يثق بعض الباحثين في الإحصاء والإحصائين لدرجة كبيرة جداً، ويعتقدون أن البحث لا يتسم بالعلمية إلا إذا إشتمل على الأرقام والإحصاءات المعقدة. (١٠) (٣٤) .

وأيضا من عيوب الإحصاء أنها تعتمد على الكثير من المفاهيم والمبادئ الرياضية المتقدمة التي يصعب على بعض الباحثين فهمها، وبالتالي يسيئون إستخدامها ، والحقيقة أن الأساليب والنماذج الرياضية أكثر تعقيداً ولا تشتمل الإحصاء إلا على بعض الأساليب الحسابية والرياضية البسيطة التي تعادل رياضيات المدارس الثانوية ، ولذلك يصبح من السهل على الباحث إستخدامها خاصة مع الثورة المعاصرة في الحسابات الإلكترونية والتي اراحت الباحث من مشقة الإجراء اليدوى للتحليلات الإحصائية ومعاناة التعامل مع المعادلات الرياضية المتقدمة. (٧)

ومن أهم مشكلات إستخدام الإحصاء أن كلاً من الباحث الخبير والمبتدئ يسيئان تفسير اختبارات الدلالة الإحصائية وذلك على الرغم من أهمية هذه الإختبارات وتكرار إستخدامها في بحوثنا التربوية، فليس من المعتاد أن يقوم الباحث بإرساء مستوى الدلالة الإحصائية (غالبا ٠١ر أو ٠٥ر٠) قبل أن يبدأ في إجراء التحليلات الإحصائية لبيانات البحث وذلك على الرغم من أن منطق إستخدام الأساليب الإحصائية يحتاج أن يتم تحديد مستويات الدلالة مقدماً . فعلى الباحث أن يحدد مستوى دلالة معينة منذ البداية ويقرر أنه إذا كانت الفروق بين عينات البحث تتجاوز مستوى الدلالة المحدد فإن الباحث سوف يرفض الفرض الصفرى ، ولا يصح أن ينتظر الباحث حتى ينتهى البحث ثم يرفض فروضه الصفرية عند أى مستوى دلاله ممكنه . (٢٤) (٢٥)

وهناك أيضا الكثير من سوء التفسير الذى يتعرض له مستوى الدلالة الإحصائية والذى يرمز له غالبا بالرمز (أ)، فيعتقد بعض الباحثين أن (أ) تشير إلى إحتمال أن الفروض الموجودة بين المجموعات يمكن إرجاعها إلى الصدفة، بمعنى أنه إذا وجدت فروق دالة عند مستوى ٠١ر٠ فإن ذلك يعنى أن هناك فرصة واحدة من مئة فرصة أن تكون هذه الفروق بسبب الصدفة، ولكن التفسير المناسب لمثل هذه النتيجة

هو أن الفرض الصفرى يمكن رفضه فى كل العينات المماثلة لعينة البحث وذلك بإستثناء عينة واحدة فى كل مائة عينة من عينات البحث المشتقة من نفس الأصل (٤٠)

وأحد التفسيرات المخلوطة لمستوى الدلالة الإحصائية أيضا هو أنه يشير إلى إحتمال أن فرض البحث صحيح، بمعنى أنه إذا كانت نتيجة البحث داله عند ٠١ر فإن ذلك يعنى أن فرض البحث صحيح بإحتمال مقداره ٩٩٪ ، ولكن فى الحقيقة مستوى الدلالة يساعد فقط فى عمل قرار حول رفض الفرض الصفرى ويملك فقط أثرا غير مباشر على تاكيد صحة فروض البحث، فقد يتوصل الباحث إلى فروض داله بين المجموعات ولكنها لا ترجع فى الاصل الى السبب المفترض فى فروض البحث وقد تتوصل بعض البحوث الى فروض داله إحصائيا ولكنها صغيره مما يبقى الفرض صحيحا وينتج ذلك من حدوث الخطأ من النوع الثانى أو من كون الأساليب الإحصائية المستخدمة لإختبار الفروض غير مناسبة لهذه النوعية من الفروض . (٢٩)

وهناك بعض التفسيرات المغلوطه لمستوى الدلالة الإحصائية وذلك عندما يعتقد الباحث أن هذه المستويات تشير إلى إحتمال وجود نفس النتائج إذا تم تكرار البحث بمعنى أنه إذا قام الباحث بتكرار دراسته ١٠٠ مرة فإنه سوف يتوصل الى نفس النتائج فى ٩٩ مرة ويتوصل إلى نتائج مخالفة فى مرة واحدة فقط. (٤)

ولعل من أخطر التفسيرات المغلوطه لمستويات الدلالة الإحصائية هو خلط هذه المستويات مع نتائج البحث ذات الدلالة النظرية أو العملية الهامة، حيث يجب على الباحث أن يتحقق من أن مستوى الدلالة الإحصائية يتأثر إلى حد كبير بحجم عينة البحث وبذلك فإنه كلما كبر حجم العينة كلما قل حجم الفروق اللازم لإظهار مستويات الدلالة الإحصائية. (٢٤)

ومن الأخطاء الشائعة بين الباحثين عند إستخدام مستويات الدلالة الإحصائية أن يقوم الباحث بسحب عينات غير عشوائية ثم يقوم بتطبيق اختبارات الإحصاء

الإستدلالى عليها وفى بعض الأحيان لا يقوم بتحديد الاصل الذى اشتقت منه هذه العينات رغم أن جوهر عملية الإستدلال الإحصائى هو إمكانية تصميم النتائج التى توصل إليها الباحث من عينة محدودة الى الاصل الواسع . وفى أحيان أخرى يقوم الباحث بإستخدام اختبارات الدراسة الإحصائية فى حالة دراسة الأصول ذاتها وهذه مغالطة، حيث أن المتوسطات والإحصاءات الناتجة تكون حقيقة ولا حاجة لإجراء أية معالجات إحصائية عليها. (٢٧)

وحديثا شاع نقد اختبارات الدلالة الإحصائية فى البحوث التربوية، ومن أسباب هذا النقد أن الباحثين فى التربية غالبا لا يستخدمون عينات عشوائية من أصول واضحة ومحدده وذلك على الرغم من أن عشوائية العينات تعتبر مطلبا أساسيا من متطلبات إستخدام إختبارات الدلالة الإحصائية ، ومن أوجه النقد أيضا لإستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية في البحوث التربوية هو أنها غالبا ما يساء تفسير نتائجها فقد يعتبر بعض الباحثين قيمة مستوى الدلالة الإحصائى على أنه يقابل قيمة البحث وأهمية النتائج التى توصل اليها بدلاً من حقيقتها وهى كونها مجرد أساس علمى لرفض الفروض الصفرى، والنقد الثالث الموجه لإستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية فى بحوث التربية هو أن تركيز الباحثين على إستخدام مستوى دلالة مرتفع يؤدى إلى أن تصبح النتائج التى يتوصل إليها البحث ذات مستوى قوة إحصائية منخفضة. (١)

وبالرغم من ايماننا بمشروعية أوجه النقد السابقة فإنها لا تكفى تماماً لإيقاف إستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية فى بحوثنا التربوية، فالإختبارات جيدة ومفيدة جداً للباحث إذا إستخدم عينات عشوائية من أصول واضحة ومحدده وأخذ فى إعتباره مستوى قوة إحصائية مرتفع وفى حالة عدم توافر هذه الشروط فى بيانات أحد البحوث فإنه يجب على الباحث إستخدام اختبارات الدلالة الإحصائية بحذر أو عدم إستخدامها على الإطلاق .

ولذلك نوصى الباحثين بأن يكونوا حذرين عند قبولهم لنتائج إحدى الدراسات فى ضوء ما توصلت اليها من نتائج دالة إحصائياً مهما ارتفعت مستويات الدلالة المستخدمة، فمستوى الدلالة الإحصائية المرتفع لا يمثل إلا مجرد عامل للتفاؤل ولكن يجب على الباحث أن يقوم بتكرار البحث حتى يتأكد من أن الفروق التى لاحظها تمثل فروقا حقيقة فعلا، حيث أن الكثير من النتائج الدالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠١ر٠ أو ٠٥ر٠ تكون فروقا هامشية بسيطة أثبتت اختبارات الدلالة الإحصائية وجودها ولكن لم تقدم لنا أى دليل حول أهميتها لمجال البحث .

المحاورة الجدلية حول إستخدام الإحصاء فى البحوث :-

أدت مشكلات إستخدام الإحصاء التى ذكر بعضا منها فى الصفحات السابقة الى إختلاف وجهات نظر المتخصصين والباحثين حول مشروعية وجدوى إستخدام الأساليب الإحصائية فى معالجة بيانات البحوث الإجتماعية والتربوية . وقد نتج عن ذلك ظهور محاورة جدلية واسعة بينهم تجاذب اطرافها المؤيدون لإستخدام الإحصاء بإعتباره أداه هامة من أدوات البحث العلمى والمعارضون بإعتبارها تفسد طبيعة الظاهرة التربوية والمحافظون الذين لا يقبلون الإحصاء على إطلاقها ولا يرفضونها على اطلاقها ولكن يرغبون فى تعديل الممارسات الإحصائية الحالية وتطويرها بما يحقق أقصى درجة ممكنة من الفائدة من إستخدام الأساليب الإحصائية فى معالجة بيانات البحوث التربوية وفيما يلى عرض لوجهة نظر كل مجموعة من المجموعات الثلاث التى شاركت فى هذه المحاورة .

يتبنى مؤيدوا إستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية الموقف القائل بأن تلك الأساليب تمد الباحثين والتربويين بمعيار واضح يساعدهم على تحديد مدى احرازهم لمعارف هامة وجوهرية من البيانات الصماء التى تنتج من دراسة الظواهر التربوية، وذلك فى حالة إستخدام هذه الأساليب مع عينات عشوائية وضبط

المتغيرات الدخليه التى قد تؤثر على النتائج وسوف يؤدى غياب الإحصاء والأساليب الإحصائية من البحوث التربوية إلى ظهور العديد من المشكلات ونواحى عدم الإتساق من نواتج تحليل بيانات تلك البحوث، وبدون أساليب التحليل الإحصائى قد يصبح من المستحيل على الباحثين التربويين أن يتوصلوا إلى معارف متسقة فى المجال ، فالإختبارات الإحصائية تلعب دوراً فعالاً فى العلم وسوف تستمر بدون أى شك فى القيام بهذا الدور فى كل أنواع البحث ، (٣٢) (٣٩) ، ومن هؤلاء المؤيدين يونجمان Youngam ١٩٧٧ حيث يقرر أن مشكلات الإستخدام غير الواعى للإختبارات الإحصائية من جانب الكثير من الباحثين فى التربية تتواجد إلى درجة كبيرة ولكن أن نقرر عدم ملاءمة هذه الأساليب لبحوثنا هو قول غير مناسب ويشبه إلى درجة كبيرة القول أن الصعوبات التى يواجهها سائقو السيارات بسبب جهلهم بأمور الميكنة والصيانة تمثل سبباً كافيا لعدم إستعمال هذه السيارات والتخلص منها فى مجتمعنا المعاصر الذى تعد السيارة فيه ضرورة من ضرورات الحياة. (٣٩)

وعلى الجانب الآخر يرى المعارضون لإستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية أن الإستخدام الحالى لهذه الأساليب بواسطة الباحثين فى التربية يؤدى إلى نتائج ضعيفة وإستدلالات إحصائية سيئة وحتى تلك الأساليب التى يستخدمها الباحثون بصورة مرضية فنيا فإنها لا تمثل لديهم إلا أسلوباً لإصدار قرار تربوى ولا تساعدهم بأى حال من الأحوال فى حل مشكلة الإستدلال العلمى ، فالإختبارات الإحصائية محدودة بالعديد من القيود الصارمة وتتطلب الكثير من الشروط التى قد يصعب توفيرها فى الكثير من البحوث الإجتماعية، ولذلك قد تصبح البحوث التربوية فى حالة أفضل اذا اوقفت إعتمادها على إستخدام الإختيارات الإحصائية ونتائج الإستدلال الإحصائى (١٠) (٤٠) ، ومن المعارضين لإستخدام الأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية ديرك Derrick (١٩٧٦) الذى قرر أن التربية تعانى من إنحدار وتدهور خطير فى بحوثها ودراساتها وذلك لإعتماد هذه البحوث

والدراسات على إستخدام اختبارات الإستدلال الإحصائى ولذلك يفضل للباحثين فى التربية أن يوقفوا إستخدام هذه الأساليب فى بحوثهم وكذلك يضعوا قليلا من الثقة عند الأخذ بنتائج البحوث التى تعتمد على هذه النوعية من الأساليب فى إصدار قرارها والتوصل إلى نتائجها. (١٠)

ويأخذ المحافظون حول مشروعية وقيمة إستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية الموقف القائل بأن الإختبارات الإحصائية تمد الباحث بطريقة مفيدة وملائمة لتقييم الإحتمال النسبى حول إمكانية وجود فروق أو علاقة حقيقية تستحق الإنتباه والتفسير. فالإختبارات الإحصائية هى أسلوب شكلى وغير ذاتى للتقرير بما إذا كانت فئه معينة من البيانات التربوية تظهر إختلافات عشوائية أو منتظمة، ولذلك فإن إساءة إستخدام الأساليب الإحصائية أو إساءة تفسير نتائجها بواسطة بعض الباحثين - ان لم يكن أغلبهم - لا يعنى أن الأساليب الإحصائية هى فى مجملها شر للبحث فى التربية وغير مفيدة له على الإطلاق، والنقطة الأساسية هى أن الإستخدام الحالى للأساليب الإحصائية والمنهجية فى البحوث التربوية يحتاج إلى تعديلات جوهرية حتى يصبح مؤثرا وفعالاً فى وصول البحوث إلى نتائج ذات قيمة لكل من النظرية والممارسة التربوية . (٤)، ومن المحافظين بريس Preece (١٩٧٧) والذى يقرر بأن الاختبارات الإحصائية تلعب دوراً هاماً فى إمداد الباحث بطريقة غير ذاتية لإصدار القرار المناسب حول نتائج بحثه وهى أفضل بكثير من طرق أخرى مثل خبرة الباحث أو حدسه العلمى ، وفى حالة جودة إستخدامها تؤدى بالباحث إلى نتائج علميه جاده خالية من الذاتية أو التحيز العلمي . (٣٢)

وإذ يأخذ مؤلف هذا الكتاب جانب المحافظين حول مشروعية وقيمة إستخدام الإحصاء والأساليب الإحصائية فى البحوث التربوية فإنه يعتقد أن الإستخدام الواعى لمنهجية إحصائية جيدة فى بحوثنا التربوية يمكن أن يؤدى إلى تزايد ملحوظ فى قيمة

المعارف الكمية التى تنطوى عليها غالبية بحوثنا التربوية فى الوقت الحالى وغالبا ما يعكس غياب هذا الإستخدام الواعى إلى الدلالة على أن المعارف التى تؤدى إليها البحوث التربوية قد تكون ضعيفة أو مضللة فى بعض الأحيان. فالقول أن الأسلوب الإحصائى يساء إستخدامه من بعض الباحثين لا يعنى أن هذا الأسلوب غير مفيد فى حالة إستخدامه بدقة، ويمكن أن يتم ذلك بعدم الإقتصار على مفهوم ونتائج الدلالة الإحصائية ولكن يجب على الباحث أن يتخطاها الى دراسة الدلالة العملية لهذه النتائج والتى توضح الحجم الحقيقى للأثر التجريبى أو متغير البحث على تحقيق أهدافه، وكون أن الكثير من خبراء البحث ومناهجه يتفقون على أن الأمور ليست على ما يرام بشأن إستخدام الأساليب الإحصائية فى بحوثنا التربوية فإن الموقف لا يتحسن كثيراً اذا تمسك هؤلاء بطرد تلك الأساليب من حياتنا والتمسك بالذاتية وخبرة الباحث ، ولكن الأفضل هو البحث عن أسلوب من شأنه أن يحسن الباحثون إستخدام الإحصاء فى بحوثهم، وسوف يحاول المؤلف فى نهاية هذا الفصل ان يقدم تصوراً عملياً واضحاً لهذا الأسلوب .

المدخل الإحصائى المناسب للبحث التربوى :-

بعد المحاورة السابقة حول مشروعية وجدوى إستخدام الأساليب الإحصائية فى البحوث الإجتماعية تصبح الإجابة عن السؤال القائل بما هية المدخل المناسب لإستخدام الإحصاء فى بحوثنا التربوية على درجة كبيرة من الأهمية ، فعلى الرغم من الإنتقادات الكثيرة التى وجهت للأساليب التقليدية للإحصاء فإن أى من هذه الإنتقادات لم يؤثر تأثيراً ملحوظا على الإستخدام لهذه الأساليب بواسطة الباحثين فى التربية حتى الآن ، فما زالت الأساليب الإحصائية التقليدية بعيوبها المتعددة هى الأكثر إستخداما فى بحوثنا الإجتماعية والسلوكية والتربوية (كرافر Craver ١٩٧٨). (٩)

ولإنتشار إستخدام الأساليب التقليدية فى الإحصاء رغم نقدها المتكرر عدة

أسباب من أهمها : -

١- إشتمال معظم البحوث على عينات حجومها صغيرة محدودة .

٢- إستخدام الأساليب الرياضية المعقدة يقدم إيحاء بموضوعية الإستنتاجات التى يتوصل إليها الباحث.

٣- غالباً ما تفسر أساليب التحليل الإحصائى التقليدية بدلالة قابلية النتائج للتكرارية وثباتها والتكرارية هى حجر الزاوية فى العلم بكافة فروعه .

٤- تستخدم الأساليب التقليدية فى تحديد درجة أهمية الفروق أو العلاقات من عدمها، وبدونها يصعب على الباحثين تحديد ذلك .

٥- قوة وشيوع إنتشار الأساليب الإحصائية التقليدية وإستمراريتها فى المجال بدون منافس لفترة طويلة من الزمن . (١٢) (١٣)

وليس هناك إتفاق واضح بين التربويين حول المدخل التحليلى المناسب لدراسة الظواهر التربوية ، وقد أشار كيرلنجر Kerlinger (١٩٧٥) إلى أن إستخدام التربويين لمداخل تحليل مختلفة قد أدى بهم فى معظم الأحيان إلى نتائج متعارضة، ولذلك ليس من الغريب أن تضعف ثقة العامة وصناع القرار التعليمى فى نتائج البحوث التى يجريها الباحثون فى التربية، وأكثر من ذلك فقد مكنت النتائج الكثيرة المتعارضة بعض صناع السياسة التعليمية من اختيار تلك البحوث التى تتفق نتائجها مع أهوائهم وتحيزاتهم مع إهمال النتائج الأخرى الجيدة. وقد واجه التربويين المشكلات والإنتقادات التى وجهت إلى إستخدام الإحصاء فى البحوث التربوية من عدة زوايا حيث إعتبرت كل زاوية من وجهة نظر أصحابها أفضل المداخل للتغلب على العيوب الحالية لإستخدام الإحصاء فى البحوث التربوية، وبالتالى الوصول إلى علم راسخ للإحصاء التربوى وممارسات إحصائية أفضل من بحوثنا التربوية . (٢٥)

وكانت أحد ردود الفعل الغريبة للمشكلات التى يواجهها التربويون عند إستخدام الإحصاء فى بحوثهم أن طالب بعضهم بضرورة عدم إستخدامها على الإطلاق ، والبحث عن أساليب مختلفة تماماً لمعالجة بيانات البحوث التربوية. وقد تطور هذا الإتجاه المضاد للإحصاء بواسطة علماء النفس الإنسانيين وعلماء الإجتماع التفسريين Humanastic Psychologists and Interpretivistic Psychologists . وأيضا أخذ ينتشر بين جمهور واسع من الأفراد الذين يرفضون تحويل الظواهر النفسية والإجتماعية والتربوية إلى مجرد أرقام. ومثل هذا الإتجاه ضد إستخدام الإحصاء له عيوبه لأن إستخدام الإحصاء فى البحوث التربوية أصبح ضرورة ملحة، وإستخدام أساليب التكميم تحلل الظاهرة التربوية وتحول الأفراد المدروسين إلى عناصر يمكن تناولها والتحكم فيها . (٤٠)

وفى محاولتهم للتخلص من الأساليب الكمية فى بحوثهم مال هؤلاء الذين يملكون إتجاهاً سالباً نحو الإحصاء إلى تقدير دور الطرق الكيفية فى التحليل Qualitative Methods of Analysis ، وقد قرر مايلز Miles (١٩٧٩) أن هناك عدة أسباب وراء تفضيل بعض الباحثين لأساليب التحليل الكيفى لبيانات بحوثهم ، وكذلك هناك عدة عوامل قد تؤدى بهم إلى الضرر أو على الأقل عدم القدرة على تحقيق أهدافهم، وذلك مثلما يعتقد الكثيرون من الأطفال أن قيادة السيارات عمل سهل. فيعتقد الكثير من الباحثين أن أساليب التحليل الكيفى تقدم مشكلات منهجية قليلة ولكنها رغم ذلك تحمل الباحث بأعمال كثيرة عند كل نقطة من نقاط البحث ولعل من أهم وأخطر نقاط الضعف فى إستخدام الإحصاء الكيفى أن طرق التحليل المتبعة فيه لم تبنى جيداً وتتضح أبعادها حتى الآن، فالباحث يواجه بكم كبير من البيانات الكمية ولا يملك حيالها إلا أدلة قليلة لحماية نفسه من التحيز الشخصى عند التعامل مع هذه البيانات ، ومن هنا تؤدى تحليلاته فى معظم الأحيان إلى نتائج غير ثابتة وغير صادقة. (٣٠)

ومن ردود الأفعال التى قام بها التربويون أيضا ضد المشكلات الإحصائية التي يواجهونها أن حاول البعض منهم البحث عن أساليب إحصائية بديلة. ففي مجال الإحصاء الرياضى توجد بعض البدائل الإحصائية للأساليب الإحصائية التقليدية السائدة بيننا اليوم ومن هذه البدائل طرق التقدير الإحصائى وهى طرق مطورة بالتوازى مع طرق الإستدلال الإحصائى الشائعة ولكن أهملها التربويون، وتقوم هذه الطرق على حساب مقدار للقيمة موضع إهتمام الباحث من البيانات مع مقدار آخر عن ما يجب أن تؤدى إليه العينة الدقيقة، ولا يعنى ذلك أن طرق التقدير الإحصائى خالية من العيوب حيث أنها تشارك طرق الإستدلال الإحصائى التقليدية فى بعض عيوبها لقيام كل منهما على نفس النموذج الإحتمالى بمسلماته المختلفة وحدود الدقة العشوائية التي تتميز بها ، ولكنها على الأقل لا تتطلب فروضاً صفرية غير مناسبة ولا إصدار قرار غير مناسب حول الدلالة الإحصائية وهما من أهم مواطن الضعف فى الأساليب الإحصائية التقليدية . (٧)

ومن البدائل الأخرى للإحصاء التقليدى ما يسمى بنظرية الإحصاء البايزنى Bayisan statislics والتى طورت وظلت تحت السطح فترة طويلة من الزمن ، وقد قرر بعض الإحصائيين والتربويين أن هذا المدخل هو أكثر المداخل الإحصائية مناسبة للإستخدام فى المستقبل وذلك لأن أساليبه تقوم على اختبار المسلمات الإحصائية عن طريق تكاملها مع نتائج التحليل، ورغم ميزة مدخل الإحصاء البايزنى فى مجال مسلمات الأساليب الإحصائية فإن له عيوبه هو الآخر، فبينما يسمح بالأحكام الذاتية عند إستخدام أساليب الإحصاء الرياضى فإنه قد يستخدم لتبرير النسبية أو البحث غير الموجه للإحصاءات بدون إثارة التساؤل حول أسباب ومصادر هذه الأحكام . (٤)

ومن ردود فعل التربويين ضد مشكلات إستخدام الإحصاء فى تحليل بيانات الظواهر التربوية أن حاول بعضهم تطوير مداخل جديدة للإحصاء ، وكانت معظم

المحاولات المبذولة فى هذا الإتجاه متميزة بتطوير علم للإحصاء التربوى فى حد ذاته أكثر من كونها محاولات جادة للتغلب على مشكلات الإستخدام التطبيقى للإحصاء فى البحوث التربوية وكذلك أكثر من كونها محاولات لإقتراح بعض التوجيهات التى يمكن للإحصاء أن تستخدمها عند تحولها بعيداً عن الممارسات الإحصائية الشائعة اليوم، ولعل من أبرز الأساليب الإحصائية المطورة حديثاً أساليب التحليل البعدى Meta Analysis والتحليل الإستكشافى للبيانات البحثية (٣٨)

ومن الإستجابات التى قدمها التربويون أيضا للوضع الراهن لإستخدام الإحصاء فى بحوثهم أن فضل بعضهم ترك إستخدام وإساءة الإستخدام للإحصاء وذلك طبقا لظروف كل بحث مع أخذ ذلك عند تفسير وإستخدام النتائج التى تتوصل إليها هذه البحوث. وقد طور هذا الإتجاه بواسطة العديد من الاحصائيين ومستخدمى الإحصاء وذلك فى محاولة منهم لمواجهة ما يعتقدون أنه إساءة إستخدام للإحصاء ، وقد أخذ أصحاب هذا الإتجاه الرأى القائل بأن الإحصاء هى فئة من الأساليب الفنية الطبيعية لمعالجة البيانات وتقويم الصلات والعلاقات بين فئات مختلفة من البيانات ، وأن المشكلات التى تواجه إساءة إستخدام الإحصاء تنبع فقط من الإستعداد الضعيف أو الإتجاه السالب أو التقديم غير المناسب لها فى البحوث (٢٦) (٣٥) .

وليس من الصعب على القارئ فهم أن كل ردود الأفعال التى قدمها التربويون لعيوب إستخدام الإحصاء فى بحوثهم تعانى نفسها من بعض العيوب، فالرأى القائل بعدم إستخدام الأساليب الكمية فى بحوثنا أو إهمال الأساليب الإحصائية على اطلاقها لا يعنى شيئا سوى نزع الاسلحة الموضوعية العلمية لدى الباحث مما يجعله عاجزاً أمام الظواهر التربوية المعقدة المتشابكة .

وكذلك الإتجاه نحو تطوير أساليب جديدة لا تواجه الأسباب الحالية لشيوع أساليب الإحصاء التقليدى ولا تقلل من إنتشارها لا يمثل شيئا سوى إرساء جذور هذه

الأساليب الجديدة ولا أكثر من ذلك ، وحتى هؤلاء الذين حاولوا البحث عن أسباب لإساءة إستخدام الإحصاء وقدموا بعض التوجيهات لمعالجة ذلك لا يمكن تعميم منطقهم وما قدموه ولا يؤدى الأخذ بآرائهم إلا إلى مزيد من التشدد والصرامه عند إستخدام الأساليب الإحصائية فى بحوثنا التربوية .

ولذلك قرر هاريس Harris (١٩٧٤) أن الإجابة المثلى لكل المشكلات التى تواجهنا عند إستخدام الأساليب الإحصائية التقليدية فى بحوثنا تكمن فيما يسمى بإدخال جوهر الرياضيات كعلم إلى التربية Mathematization of Education وذلك فى مقابل الأسلوب المتبع الآن بإدخال شكلية الأساليب الرياضية من خلال إستخدام النماذج الإحصائية، وتتضمن عملية تحويل التربية إلى علم رياضى تطوير بعض النظريات التربوية المصاغة رياضيا والتى تساعد الباحثين فى التنبؤ الكمى ببعض السلوكيات وكذلك ساعدهم فى البعد عن المسلمات النظرية القائمة على أحمال كبيرة من التنبؤات الامبريقية الممكن التنبؤ بها . (١٩)

وبناء على كل ما سبق فإن المكان المناسب لإستخدام الإحصاء فى بحوثنا التربوية يمكن أن يتمثل بيانياً فى شكل رقم (١٠٩) ، ونظرة سريعة على هذا الشكل توضح أن الباحثين فى التربية أمام ثلاثة خيارات هى إستخدام الطرق الإحصائية أو إستخدام الطرق الذاتية وإحساس الباحث وخبراته أو إستخدام الطرق الإحصائية أو أو إستخدام الطرق الميدانية المستندة إلى الدراسات التكرارية. ورغم الإنتقادات الحادة والقيود التى تعانى منها الطرق الإحصائية فإن الاختيارين الآخرين المتاحين أمام الباحث أحدهما غير علمى بما فيه الكفاية (الطرق الذاتية) والثانى يتطلب كثيراً من الوقت والجهد (الدراسات الميدانية التكرارية) . ولذلك لا نجد هناك مفراً من الإستمرار فى إستخدام الأساليب الإحصائية مع التقليل قدر الإمكان من الإعتماد على الأساليب الإحصائية التقليدية والتركيز على الأساليب البديلة مثل أسلوب التحليل

البايزنى أو أسلوب تحليل الإستكشافى لبيانات البحث. وفى حالة إستخدام الأساليب التقليدية فإن هناك عدة توجهات يمكن أخذها فى الإعتبار لتقليل نقاط ضعفها ومن هذه التوجهات

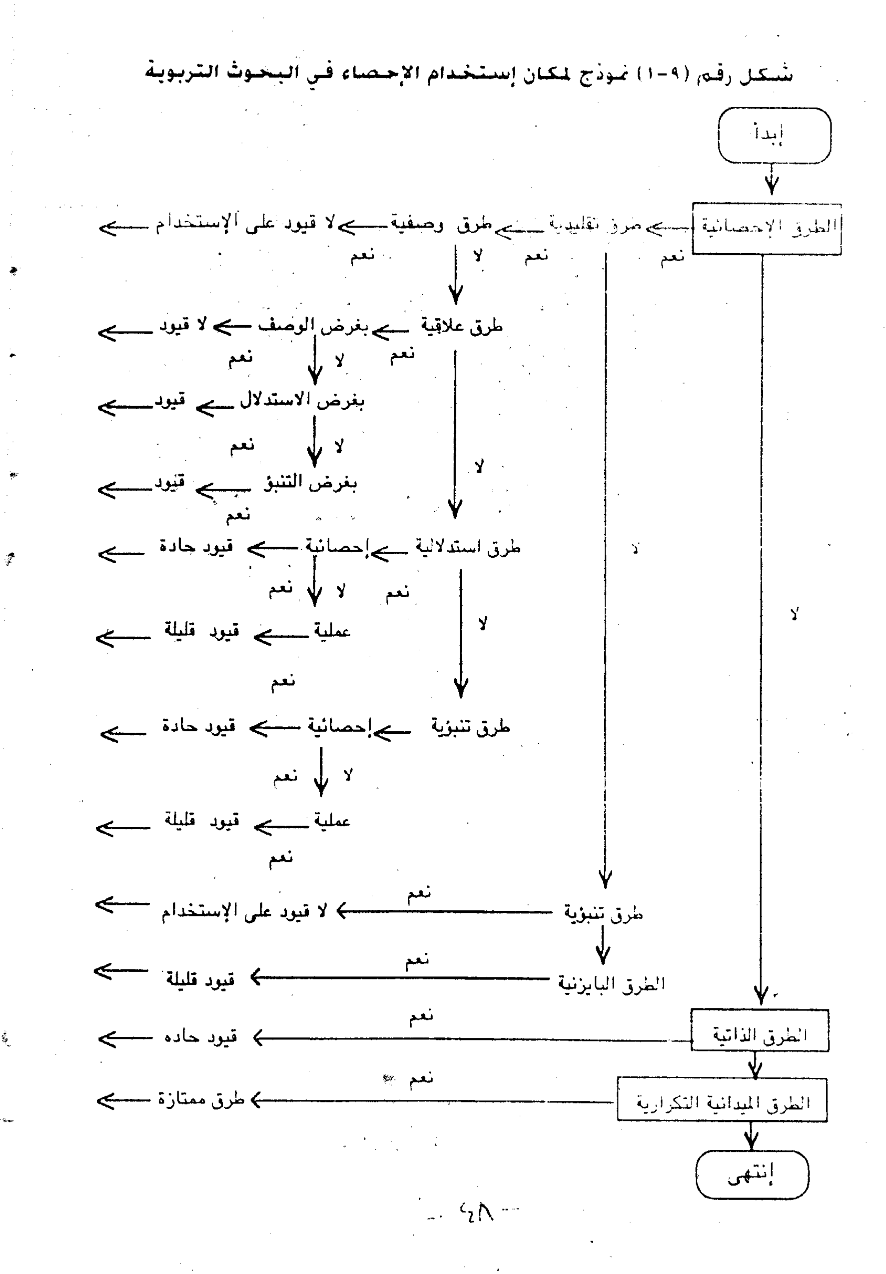
١- إستخدام الطرق الإحصائية لأغراض وصفية قدر الإمكان .

٢- الإهتمام أكثر بالدلالة العملية (أو دلالة الأهمية) لنتائج الإحصاء الإستدلالى .

٣- تجنب مناحى إساءة إستخدام الأساليب الإحصائية بواسطة التخطيط الواعى والتجهيز المناسب لبيانات البحث قبل تعرضها للتحليل .

٤- تعزيز الإحصاء التقليدى ببعض الطرق الإحصائية المتقدمة لتحليل البيانات مثل القوة الإحصائية والتكرارية الإحصائية .... الخ . (٤)

شكل رقم (٩-١) نموذج لمكان إستخدام الإحصاء في البحوث التربوية



وبناء على هذه المقدمات سوف نقدم فى الصفحات القلائل القادمة تصورنا للإستخدام الفعال للأساليب الإحصائية فى بحوثنا التربوية والنفسية محاولين تحليل عملية التحليل الإحصائى ذاتها إلى أبعادها المختلفة وتحديد الممارسات الإحصائية السليمة الممكن إجراؤها تحت كل بعد وسوف نستفيد فى ذلك من بعض الأساليب الإحصائية المطورة حديثاً والتى لم تستخدم بعد بواسطة الباحثين فى التربية وعلم النفس وذلك حتى نتمكن من تجنب عيوب الإستخدام التقليدى للأساليب الإحصائية فى البحوث من ناحية ونوسع مدى الإستفادة من تلك الأساليب فى معالجة بيانات بحوثنا.

نموذج جديد لإستخدام الأساليب الإحصائية بفعالية فى بحوثنا التربوية والنفسية :-

عندما يتم تجميع بيانات البحث فإنه يصبح من العسير على الباحث التصرف حيالها أو تحليلها بدون وجود خطة معينة أو تنظيم محدد للتعامل مع الكم الهائل للبيانات التى تسفر عنها نتائج البحوث التربوية ، وترجع معظم المشكلات التى تواجه الباحثين عند إستخدامهم لأساليب التحليل الإحصائى إلى عدم إدراكهم طبيعة ومستويات عملية التحليل حيث يظن معظمهم أن التحليل الإحصائى مجرد تعريض بيانات البحث لبعض الأساليب الإحصائية ولا أكثر من ذلك ولا أقل ولكن الإستخدام الجيد للإحصاء فى البحوث يتطلب من الباحث أن يجيب على التساؤلات التالية:-

١- ما الأسئلة الهامة التى تحتاج إلى إجابة فى البحث ؟

٢- ما الحقائق التى يجب تجميعها للحصول على المعلومات اللازمة للإجابة عن تلك الأسئلة ؟

٣- كيف يمكن تجميع هذه البيانات وتنظيمها وتحليلها حتى يمكن إلقاء الضوء على مشكلة البحث ؟

٤- ما المسلمات الكامنة وراء أساليب التحليل الإحصائى المستخدمة فى البحث ؟

٥- ما الإستنتاجات التى يمكن التوصل إليها منطقياً من تحليل بيانات الباحث؟ (٤)

وقد أشار بست ١٩٥٩ إلى أهمية مثل هذه التساؤلات للتحليل الجيد لبيانات البحوث التربوية حين قرر أن مجال التحليل الإحصائى يتضمن كل هذه المراحل الخمسة ولا يمكن لبحث أن يتوصل إلى نتائج صادقة جيدة إذ لم يتبع كل مرحلة من هذه المراحل بدقة وإكتمال . (٥)

ومن هنا يمكن القول أن التحليل الإحصائى ليس نشاطا شموليا غامضاً ولكنه نشاط يقوم على عدة مراحل وخطوات يجب على الباحثين القيام بها على التوالى قبل أن يقولوا أنهم قد أنهوا التحليلات الإحصائية لبحوثهم ، وقد أشار داير Dayer (١٩٧٩) إلى أن أول خطوة فى تحليل بيانات البحث هى أن يحصل الباحث على إحساس أو فهم واضح لطبيعة البيانات التى توصل إليها . بمعنى أن يقوم الباحث بدراسة كيفية توزيع أفراد البحث على كل متغير ومثل هذا الفهم لطبيعة توزيع البيانات هام جداً للباحث لأنه يساعده عند تحديد التقارير التى يتوقع من البحث صياغتها حول كل متغير وكيفية إرتباط كل متغير من المتغيرات الأخرى فى البحث ، ويمكن للباحث وصف توزيع بيانات البحث قبل الشروع فى تحليلها بإستخدام الأشكال البيانية والجداول وكذلك بإستخدام الإحصاءات التلخيصية البسيطة مثل التكرارات والنسب والمتوسطات والإنحرافات المعيارية. (١٢)

وحول الخطوة الأولى للتحليل الإحصائى يذكر جورفتش Gourevitch (١٩٦٥) أنه يجب على الباحث أن يقوم بتنظيم البيانات الهامة لبحثه فى صورة جدول أو رسم بيانى مما يساعده على فحص هذه البيانات قبل تحليلها ، وفى بعض الأحيان يقوم الجدول الإحصائى أو الرسم البيانى بتوضيح طبيعة البيانات مباشرة مما يصبح معه الباحث فى غير حاجة للإستمرار فى إجراء التحليل الإحصائى ، وفي حالة الحاجة إلى تحليلات إحصائية أكثر فإن فهم الباحث لطبيعة التوزيعات الإحصائية لبيانات بحثه

يساعده على اختيار الأسلوب المناسب وإستخدامه بدقة . (١٦)

والخطوة الثانية فى التحليل الإحصائى هى قيام الباحث بإستكشاف العلاقات والفروق والأنماط والتركيبات العلمية الموجودة فى ثنايا بياناته قبل أن يقوم بإجراء بعض التحليلات الإحصائية المعقدة. وفى هذه الخطوة يقوم الباحث بإهمال المتغيرات ذات الأثر الضعيف أو غير الدال منذ البداية كافياً نفسه عناء ومشقة الإختبارات الإحصائية المتقدمة للتعامل مع هذه المتغيرات. وبذلك يركز الباحث فى تحليله بعد ذلك على المتغيرات الهامة ذات الأثر الملحوظ على الظاهرة التى يقوم بدراستها فقط. ويعنى ذلك أنه إذا بدأ الباحث بإجراء بحثه مع (ن) من المتغيرات فإنه يتعامل مع (ن - م) من المتغيرات بعد إستكشافه لبيانات بحثه حيث م تمثل المتغيرات غير الفعالة التى حذفها الباحث ، ويساعد ذلك الباحث فى الهروب من قضايا التوصل إلى نتائج غير دالة إحصائيا تضعه فى مأزق لتفسيرها . (١٢)

وحول الخطوة الثانية لتحليل البيانات الإحصائية يذكر هارتنج ديرنج ١٩٧٩ Hartwing Dyering أن أساليب الإحصاء الإستكشافى لبيانات البحث (EDA) هى تلك الأساليب التى يجب أن يستخدمها الباحث التربوى فى حالة إجراء تحليلاته الإحصائية ويؤدى إستخدام هذه الأساليب إلى تحديد الأساليب الإحصائية الأخرى الأكثر مناسبة للتعامل مع البيانات وبصفة عامة يجد كل الباحثين فى إستخدام أساليب التحليل الإستكشافى للبيانات حلا لمعظم المشكلات الإحصائية التى تواجههم فى البحوث. ولذلك يجب على الباحثين قبل أن يجروا تحليلات إحصائية تأكيدية أو متقدمة على بيانات بحوثهم أن يتفهموا طبيعة الأنماط والتراكيب والفروق والعلاقات التى تنطوى عليها هذه البيانات من خلال إستخدام أساليب التحليل الإستكشافى.(٢٠)

وبمجرد فرز متغيرات البحث فى المرحلة السابقة وحذف المتغيرات غير الهامة فإنه يتم تجهيز بيانات المتغيرات المؤثرة الفعالة فى الظاهرة موضع الدراسة حتى يمكن

تطبيق الأساليب الإحصائية المتقدمة عليها ، وفى مرحلة التجهيز يجب على الباحث إختبار المسلمات وطبيعة توزيع البيانات ، وذلك حتى يتسنى له تحويل البيانات بإستخدام إحدى التحويلات الإحصائية المعروفة وكذلك تهذيب البيانات بحذف المتطرف منها وحول أهمية مرحلة تجهيز البيانات للتحليل الإحصائى ، يذكر لبيرمان Lieberman (١٩٧١) أن الإستخدام الأمثل للأسلوب الإحصائى يعتمد على مدى تحقق المسلمات اللازمة له فى بيانات البحث . ففى بعض الأحيان لا تتوافر المسلمات الضرورية لإستخدام أحد الأساليب الإحصائية فى بحيث معين ومن ثم يصبح فى إستخدامه مغالطات إحصائية خطيرة قد يترتب عليها التوصل الى نتائج شكلية غير ذات أهمية عملية على الاطلاق . (٢٢)

والخطوة التالية فى عملية التحليل الإحصائى تتمثل فى تطبيق الأساليب الإحصائية المتقدمة لتاكيد النتائج التى توصلت إليها نتائج مرحلة التحليل الإستكشافى السابقة، وفى هذه المرحلة يمكن إجراء التحليل الإحصائى والباحث متأكد تماماً من أن الأساليب المستخدمة مناسبة للبحث، وكذلك كل المتغيرات التى يعالجها ذات أثر فعال على الظاهرة المدروسة ، ولذلك بدلاً من البحث عن وجود دلالة إحصائية من عدمها – كما يفعل أغلب الباحثين – فإن الباحث ينظر إلى سعة الأثر وأهمية الفروق أو العلاقة الناتجة وقوة النتائج التى توصل إليها . وذلك لأن مرحلة التحليل الإستكشافى قد حددت له أى الفروق أو العلاقات ذات دلالة إحصائية من عدمها ومرحلة التحليل التجهيزى قد جهزت البيانات حتى يمكن تطبيق الأساليب الإحصائية عليها، وحول هذه المرحلة يقرر توكى Tukey (١٩٦٩) أن التحليل التأكيدى للبيانات بإستخدام الأساليب الإحصائية المتقدمة يجب أن يكون مطلبنا الرئيسى حيث أنه بواسطة هذه الأساليب يستطيع الباحث أن يعدل ويكيف تفاؤله أو تشاؤمه حول إحتمالات ونتائج دراسة ظاهرة معينة. (٣٨)

ومن المعلوم أن نتائج تطبيق اختبارات الإستدلال الإحصائى فى الخطوة السابقة سوف تؤدى الى تقدير وجود دلالة إحصائية لبعض الفروق والعلاقات ، وبالتالى رفض أو قبول الفروض الإحصائية للبحث، ومن المعروف أن الممارسات الحالية لإستخدام الأساليب الإحصائية فى بحوثنا تتوقف عند هذه المرحلة بدون محاولة متابعة التحليل لإظهار طبيعة المجموعات التى ترجع إليها الفروق عن طريق اختبارات المقارنات البعدية المتعددة Multiple Comparisons ودراسة العلاقة بين متوسطات المجموعات الداخلة فى التحليل عن طريق اختبارات الميل الإحصائى Statistical Trends Tests وكذلك دراسة أهمية الفروق أو العلاقات الدالة إحصائيا عن طريق إستخدام اختبارات الدلالة العملية Practical significance وأخيراً مقياس مدى قوة النتائج التى توصل إليها الباحث وفى هذا يشير كيرك Kirk (١٩٦٨) إلى أن قيمة النسبة الفائية فى أى اختبار تحليل تباين هى قيمة عامة تدل على وجود فرق بين المجموعات من عدمه وذلك بصرف النظر عن سعة وأهمية هذا الفرق، وذلك يعنى أن هناك فرقاً يستحق البحث والدراسة ومن هنا يصبح على الباحث أن يتبين طبيعة هذا الفرق ويحدد أهميته وقوته الإحصائية من خلال مرحلة التحليل التالى للبيانات . (٢٤)

ولذلك تعد مرحلة التحليل التالى Follow - up Analysis على درجة كبيرة من الأهمية حيث أنه من خلالها يمكن قياس الأهمية العلمية للفروق أو العلاقات التى ثبت وجودها إحصائياً ويمكن تحديد المجموعة أو المجموعات الكامنة وراء هذه الفروق ويمكن كذلك تحديد الميل (خطى أم غير خطى) بين متوسطات المجموعات المختلفة. وخلال هذه المرحلة أيضا يستطيع الباحث أن يقيس القوة الإحصائية للنتائج التى توصل إليها البحث مما يساعده على إصدار قرار واثق به درجة عالية من التأكد.(٢٥)

ولا شك أن وصول الباحث إلى هذه المرحلة من التحليل الإحصائى لا يضمن له إمكانية التعميم التام لنتائج بحثه من العينة إلى الأصل الواسع. فقد تنطبق هذه

النتائج على تلك العينة ولا تنطبق على عينات أخرى مماثلة بل قد تنطبق على نفس العينة فى فترة زمنية أخرى ، ولذلك اقترح شالمان Shulman (١٩٧٠) أنه مهما كانت النتائج التى توصل اليها بحث أو دراسة فإن هذه النتائج لا تستمد معنويتها إلا من خلال ظهورها من تكرارات متعددة لهذه الدراسة. ويرى كذلك أن تكرار البحوث والتحليل الإحصائى للنتائج أصبح يمثل جزءا متكاملاً من مراحل إجراء البحث العلمى الحديث (ص ٢١٠) (٤٠) ، وأشار أرى وآخرون ١٩٧٢ Ary and others إلى نفس النقطة حيث قرروا أن أحد الخصائص الأساسية للبحث الجيد أن يكون قابلاً للتكرارية ثابتا بدرجة معينة فى نتائجه، ومن هنا فإن مرحلة التحليل التالى لبيانات البحث يجب أن تتبع بمرحلة التحليل التكرارى للبيانات . (٤)

وبعد أن يحصل الباحث على نتائجه ويتأكد من ثباتها بصرف النظر عن العينات التى نتجت منها فإنه يحتاج إلى أن يقوم بتفسيرها ، ويمكن أن يتم هذا التفسير فى ضوء خبرة الباحث ونتائج الدراسات السابقة التى توصل إليها، ولكن المتفحص للدراسات السابقة الموجودة فى أى مجال بحث يجد تعارضا Contradiction أو تباينا Covariation واضحا بين نتائج الدراسات المتعددة حول مجال بحث واحد فبعض الدراسات قد توصلت إلى نتائج إيجابية بينما بعضها الآخر قد توصل إلى نتائج سلبية، ومن هنا فإنه لا توجد نتائج واضحة محددة فى معظم مجالات البحث فى التربية حتى الآن بل توجد نتائج متعارضة مختلطة تحتاج من أى بحث جديد ألا يضيف إلى هذا التعارض والإختلاط - كما يحدث كثيراً الآن - بل يقوم بحل هذا التعارض وتوضيح ذلك الخلط، فعندما يتخذ الباحث موقفا فى صف بعض الدراسات السابقة ويختلف مع بعضها الآخر فإنه بذلك لا يقدم خدمة للبحث العلمى فى مجال بل يزيد هذا المجال تعارضا وإختلاطا بدراسة جديدة تزيد عدد الدراسات المتعارضة المتباينة قبلها من (ن) إلى (ن + ١) وهكذا . (٤)

ومن هنا فإن المراجعة الجيدة للدراسات السابقة تحتاج إلى أن يقوم الباحث بتكامل نتائجها إحصائياً بإستخدام أحد أساليب التحليل البعدى الحديثة ثم يتوصل منها الى نتيجة عامة واحدة تعكس الإتجاه العام العالمى للبحث العلمى فى هذا المجال بصرف النظر عن الأقطار أو الأزمنة التى أجريت فيها هذه الدراسات. ثم يقوم الباحث بعد ذلك بتحديد موقف دراسته من هذا الإتجاه العالمى مما يساعده على أن يترك وراءه موقفا واضحاً للباحثين من بعده أو صناع القرار التعليمى حتى يمكنهم الإستفادة من نتائج هذه الدراسة على الوجه الأمثل .

وبناء على المناقشة السابقة لعملية التحليل الإحصائى لبيانات البحوث التربوية فإنه يمكن تقدير أن هذه العملية ليست نشاطاً كلياً غامضاً Mass Activity كما يعتقد معظم الباحثين ، ولا يمكن أن تكون مجرد عد لتكرار ظهور ملاحظات معينة فى موقف تربوى وتحويل هذه الأرقام إلى نسب مطلقة أو نسبية، وكذلك عملية التحليل الإحصائى لا يمكن أن تكون مجرد قياس العلاقة بين متغيرين بإستخدام معامل إرتباط بيرسون ثم الهروب إلى تفسير النتائج التي تسفر عنها تلك العملية، وأيضا لا يمثل نشاط اختبار الدلالة الإحصائية للفروق بين مجموعتين أو أكثر نموذجاً جيداً شاملاً للتحليل الإحصائى لبيانات البحث، ويعنى ذلك أن عملية التحليل الإحصائى عملية ليست آلية بسيطة ولكنها عملية فكرية تقوم على مراحل متتالية تؤدى إلى نتائج عملية هامة لمجالها قوية علميا وثابته مهما إختلفت المواقف التربوية التى نجمت منها .

وبإستثناء دراسات وبحوث قليلة ، فإن الفهم الخاطئ لعملية التحليل الإحصائى الذى عرضت بعض جوانبه آنفاً يمثل السبب الرئيسى وراء معظم المشكلات ونقاط الضعف ومواضع إساءة إستخدام الإحصاء ونقدها فى البحوث والدراسات الإجتماعية والنفسية والتربوية، ولتعديل هذا الفهم فإنه يمكن لنا أن نفترض أن التحليل الإحصائى لبيانات البحوث التربوية يمثل نشاطاً متعدد الأبعاد، فهو يتضمن العديد من

الإجراءات التى تختلف من دراسة بحثية إلى أخرى ويمكن تجميع هذه الأنشطة والإجراءات تحت سبع مراحل أساسية تقود كل مرحلة إلى الأخرى ولا يمكن إجراء أيه مرحلة منها إلا بالتطرق إلى المراحل السابقة ولا تأخذ نتائج كل مرحلة معناها العلمى إلا بالتطرق إلى المراحل التالية لها، وهذه المراحل هى : -

١- مرحلة التحليل الاولى :-

وفيها يقوم الباحث ببدء عملية التحليل الإحصائى لبياناته حيث يلخص هذه البيانات ويجمعها فى مجموعات محددة ثم يقوم بتمثيلها فى جداول مناسبة وتوضيحها فى رسوم بيانية مفهومة وتنتهى المرحلة بقيامه بوصف بياناته المتعددة الكثيرة بواسطة أساليب إحصائية وصفية بسيطة محدودة .

٢- مرحلة التحليل الإستكشافى :

وفيها يقوم الباحث بإختبار التوزيعات الإحصائية لبيانات بحثه وإختبار المسلمات اللازم توافرها فى هذه البيانات لإستخدام أساليب إحصائية معينة وإستكشاف الأنماط والأبنية والتجمعات والعلاقات والفروق الموجودة فى البيانات والتى يمكن له دراستها بإستخدام الأساليب الإحصائية المتقدمة وتنتهى المرحلة بإختبار إمكانية دراسة الفروض الإحصائية المحددة للبحث وتؤدى هذه المرحلة من التحليل إلى حذف أو تجاهل البيانات التى يتضح عدم جدوى دراستها إحصائياً ، وبالتالى لا تدخل فى المرحلة التالية من التحليل إلا البيانات التى يعتقد الباحث جدوى دراستها علمياً .

٣- مرحلة التحليل التجهيزى :

وفيها يقوم الباحث بتجهيز البيانات التى إتضح من المرحلة السابقة جدوى دراستها وذلك بتعديل التوزيعات الإحصائية لها وتحويلها بإستخدام إحدى التحويلات المناسبة والتأكد من تحقق كافة المسلمات اللازمة لتطبيق الأساليب الإحصائية المحددة، وتنتهى المرحلة بحذف أو تجاهل البيانات التى لا تتوافر فيها هذه الشروط وبالتالى عدم

دخولها فى المرحلة التالية للتحليل .

٤- مرحلة التحليل التأكيدى :

وفيها يقوم الباحث بتطبيق الأساليب الإحصائية المتقدمة على بياناته، وذلك بغرض التحديد الكمى العلمى للعلاقات والفروض والآثار الموجودة داخل أو بين هذه المجموعات من البيانات ، ويستخدم الباحث لتحقيق هذا الهدف بعض الأساليب الإحصائية الإرتباطية أو الإستدلالية أو التنبؤية ، وتنتهى المرحلة بتحديد الآثار الموجودة إحصائيا وتجاهل الآثار التى ثبت عدم وجودها الإحصائى فى ضوء معيار مستوى الدلالة الإحصائية المختار فلا تدخل فى المرحلة القادمة من التحليل .

٥- مرحلة التحليل التالى :

وفى هذه المرحلة يقوم الباحث بتتبع الآثار التى ثبت وجودها إحصائياً فى المرحلة السابقة وذلك بغرض تحديد المجموعات التى أدت إلى وجود الفروق على سبيل المثال بإستخدام أساليب المقارنة المتعددة وكذلك تحديد طبيعة العلاقة بين المتوسطات للمجموعات المختلفة بالبحث من خلال إستخدام الميل الخطى وغير الخطى ، وأيضا يقوم الباحث بتحديد مستوى الأهمية العلمية للنتائج الإحصائية التى توصل اليها بحثه بإستخدام أحد أساليب قياس الدلالة العملية وتنتهى المرحلة بتحديد مستوى القوة الإحصائية للنتائج التى توصل إليها البحث وتوضيح علاقة ذلك بحجم العينة وطبيعة الإختبار الإحصائى المستخدم . وذلك بإستخدام أسلوب كوهين المترى .

٦- مرحلة التحليل التكرارى :

وفى هذه المرحلة يقوم الباحث بتكرار تحليل نتائج البحث التى ثبت وجودها إحصائياً وكانت على درجة عالية من الأهمية العلمية والقوة الإحصائية ، وذلك لقياس مدى قدرة هذه النتائج على الثبات النسبى مع إختلاف الأزمنة والأقطار والعينات البحثية، ويتم ذلك بتكرار التحليل على ثلاث أو أكثر من العينات الصغيرة ،

وتنتهى المرحلة بقياس الصدق الخارجى لنتائج البحث أى قابلية هذه النتائج للتعميم

٧- التحليل التكاملى :

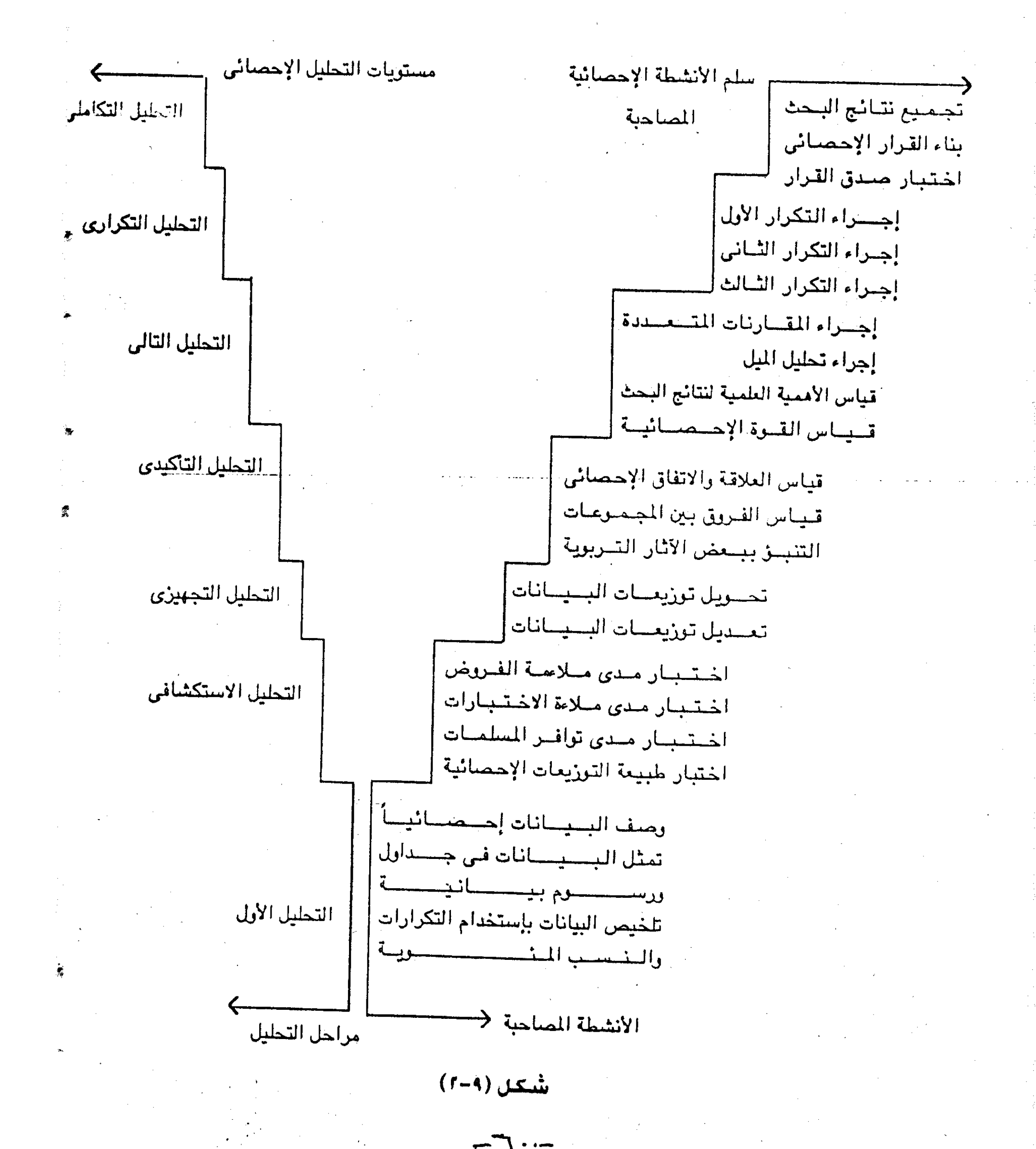
وفى هذه المرحلة يقوم الباحث بتحديد موقف نتائج دراسته من النتيجة المتكاملة لنواتج البحوث والدراسات السابقة المرتبطة به وذلك حتى يكون لنتيجة بحثه معنى فبدلاً من أن يتفق أو يختلف مع (س) أو (ص) من الباحثين هنا أو هناك فانه يتوصل إلى أن نتيجة بحثه تتمشى أو تساير الإتجاه العالمى فى البحث فى هذه النقطة أو تظهر إتجاهاً مختلفاً للعلم يحتاج إلي دراسات أخرى لإيضاحه ، وبذلك يترك خلفه نتيجة واحدة للباحثين من بعده أو لصناع القرار التعليمى مما يبعدهم عن الدخول فى خضم النواتج المتعددة المتباينة لنتائج الدراسات والبحوث المختلفة .

ويقدم شكل (٢٠٩) تمثيلا بيانياً للمراحل السبع لعملية التحليل الإحصائى وذلك فى شكل سلم متدرج سباعى الخطوة ثنائى التفرع . وتمثل كل خطوة من خطوات هذا السلم مرحلة من مراحل عملية التحليل الإحصائى مقرونة بالإجراءات البحثية التى يجب على الباحث أن يقوم بها فى تلك المرحلة، وتعد المراحل قبل مرحلة التحليل التاكيدى مراحل ذات مستويات إحصائية دنيا ولا تحتاج أنشطة إحصائية بسيطة للقيام بها فى حين تمثل المراحل أعلى مرحلة التحليل التاكيدى مراحل ذات مستويات إحصائية عليا وتحتاج إلى أساليب إحصائية متقدمة ومعقدة إلى حد ما للقيام بها .

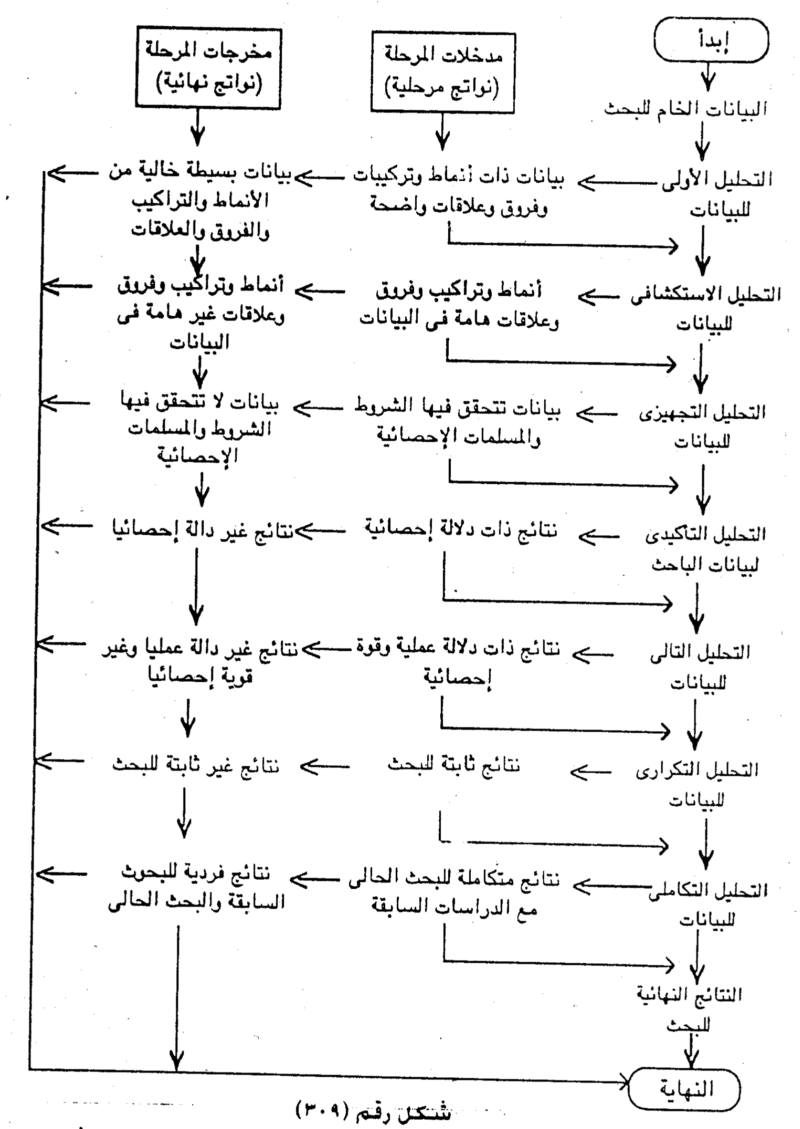
وقد يكون من الهام ملاحظة أن المراحل السبع لعملية التحليل الإحصائى لا تنطبق بالضرورة على كل أنواع البحوث، فبالنسبة للبحوث التى تقوم بإستخدام الإحصاء الوصفى فإن التحليل يتوقف عند المرحلة الثانية، حيث يقوم الباحث بوصف بياناته وإستكشاف الأنماط والأبنية العلمية الموجودة بها ، ولا يرغب فى بناء تعميمات أو إستدلالات منها ، وبالنسبة للبحوث التى تستخدم الإحصاء الإستدلالى فإن المراحل السبع ضرورة حتى يكتمل التحليل ويؤدى إلى نتائج بحثية خالية من التحيزات أو

الأخطاء أو الخداع الكمى .

ولعل المتفحص للممارسات الحالية فى تحليل نواتج البحوث التربوية يلاحظ توقف هذه الممارسات عند مرحلة التحليل الأولى فى البحوث الوصفية أو التحليل التأكيدى فى البحوث الإستدلالية ، وتشتمل بحوث قليلة جداً على مرحلة إستكشاف البيانات فى حين يصعب على الفرد العثور على دراسة قد تعدى التحليل الإحصائى بها الى مرحلة التحليل التالى أو التكرارى أو التكاملى ، ويمثل شكل (٢٠٩) مدخلاً منظومياً لمراحل عملية التحليل الإحصائى حيث تتضمن كل مرحلة بعض المدخلات والمخرجات وتمثل مخرجات المرحلة نواتج نهائية فى حين تمثل مدخلاتها المادة للمرحلة التالية لها .


مستويات التحليل الإحصائى
سلم الأنشطة الإحصائية المصاحبة
التحليل التكاملى
تجميع نتائج البحث
بناء القرار الإحصائى
اختبار صدق القرار
التحليل التكرارى
إجراء التكرار الأول
إجراء التكرار الثانى
إجراء التكرار الثالث
التحليل التالى
إجراء المقارنات المتعددة
إجراء تحليل الميل
قياس الأهمية العلمية لنتائج البحث
قياس القوة الإحصائية
التحليل التأكيدى
قياس العلاقة والاتفاق الإحصائى
قياس الفروق بين المجموعات
التنبؤ ببعض الآثار التربوية
التحليل التجهيزى
تحويل توزيعات البيانات
تعديل توزيعات البيانات
التحليل الاستكشافى
اختبار مدى ملاءمة الفروض
اختبار مدى ملاءة الاختبارات
اختبار مدى توافر المسلمات
اختبار طبيعة التوزيعات الإحصائية
التحليل الأول
وصف البيانات إحصائياً
تمثل البيانات فى جداول
ورسوم بيانية
تلخيص البيانات بإستخدام التكرارات
والنسب المئوية
مراحل التحليل
الأنشطة المصاحبة

شكل (٩-٢)



شكل رقم (٣٠٩)

تصور بمدخل النظم لعملية التحليل الإحصائى لبيانات البحوث

مثال تطبيقى للنموذج المقترح :

يتضح هذا المثال من خلال إستخدام النموذج المقدم فى هذا الفصل للتحليل الإحصائى فى تحليل بيانات بحث الدكتوراه الخاص بالمؤلف. (٤) وقد تم إجراء التحليل – طبقا لهذا النموذج – على سبع مراحل نوجزها فيما يلى : –

مرحلة التحليل الأولى : وفيها تم جدولة بيانات البحث وتمثيلها بيانياً ووصفها إحصائيا باستخدام أساليب الإحصاء الوصفى البسيطة وقد تم ذلك لبيانات البحث التى تعلقت بكم بحوث تدريس الرياضيات بكليات التربية فى مصر ونوعية هذه البحوث، وقد توصل الباحث من خلال هذه المرحلة إلى تحديد مجموعات البيانات التى تشتمل على بعض الأنماط والتراكيب العملية .

مرحلة التحليل الإستكشافى : وفيها تم إستخدام أساليب تحليل البيانات الإستكشافية الحديثة فى تحديد أى الأنماط والتراكيب التى توصل إليها البحث فى المرحلة السابقة ذات أهمية وتستحق الإستمرار فى تناولها والعمل معها مع إهمال البيانات التى تشتمل على بيانات ذات أنماط غير هامة .

مرحلة التحليل التمهيدى : وفى هذه المرحلة قام الباحث بتجهيز البيانات ذات الأنماط والتراكيب الهامة التى نجمت فى المرحلة السابقة حتى يمكن تعريضها لأساليب التحليل الإحصائى المتقدم وقد إستخدم الباحث لذلك أساليب قياس إعتدالية توزيع البيانات والتوائها وتفرطحها وتطرف البيانات بها وكذلك حساب تجانس البيانات لمجموعات البيانات المختلفة .

مرحلة التحليل التأكيدى : وفيها تم إستخدام أساليب تحليل التباين المتقدمة فى دراسة الفروق بين مجموعات البيانات والتأكد من مدى وجودها الإحصائى بإستخدام إختبارات الدلالة الإحصائية .

مرحلة التحليل التالى : وفيها تم تناول النتائج الدالة إحصائياً من المرحلة السابقة وذلك

لحساب درجة اهميتها العلمية وقوتها الإحصائية وكذلك المقارنة بين المجموعات المختلفة من البيانات بإستخدام المقارنات المتعددة وأخيراً قياس الميل بين مجموعات البيانات .

مرحلة التحليل التكرارى : وذلك بتكرار التحليل على ثلاث عينات أو أكثر من البحوث حتى يمكن قياس درجة ثبات النتائج من عينة لأخرى .

مرحلة التحليل التكاملى : وذلك لتوليف النتائج النهائية للبحث الحالى مع نتائج البحوث السابقة حتى يمكن الحصول على نتيجة واحدة تعكس الإتجاه العالمى للبحث فى هذا المجال .

ويتطلب إستخدام هذا النموذج فى تحليل نتائج أحد البحوث التربوية أن يكون الباحث ملماً بأساليب التحليل الإحصائى التقليدية بالإضافة إلى فهمه لبعض الأساليب الإحصائية المطورة حديثاً وهى : -

١- أساليب التحليل الإستكشافى للبيانات ومن أهمها شكل الجذع والأطراف Stem & Leaf-display وشكل الصندوق والنقط Box & Dots وغيرها من الأساليب (انظر ١٩٦٩ ، Tuckey). (٣٨)

٢- أساليب المقارنات المتعددة لتحديد المجموعة أو المجموعات التى يرجع إليها الأثر الدال إحصائياً الملحوظ بالبحث ومن أهمها أسلوب شفيه ، ودنكان ونيومان - كولز ..... الخ (انظر Kirk, 1979) . ٢٤٠)

٣- أساليب الميل الخطى وغير الخطى لفهم العلاقة بين متوسطات المجموعات المختلفة من الأفراد (انظر Kirk, 1968) . (٢٤).

٤- أساليب قياس الدلالة العملية أو دلالة الأهمية للنواتج التى ثبت وجودها إحصائياً ومن أهمها مقاييس حجم الأثر أو التباين المشروح مثل مربع ايتا ومربع ابسلون

واختبار كرامر ..... الخ .

٥- أساليب قياس القوة الإحصائية وذلك لتحديد قوة المقياس الذى تم التوصل من خلاله الى النتائج ، ومن أهمها وأشهرها مدخل كوهين المترى (١٩٦٦ ، Cohen) (٨)

٦- أساليب التحليل التكرارى فى المنهج أو التحليل للتأكد من ثبات النواتج التى توصل إليها البحث (أنظر Carver, 1978) (٩)

٧- أساليب توليف أو تكامل نواتج البحث مع نواتج البحوث السابقة لتحديد الإتجاه العالمى للبحث فى نقطة محددة ومن أهمها أسلوب التحليل البعدى (انظر Glass, 1977)

مراجع الفصل :

١- السيد ، فؤاد البهى (١٩٧٩) علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، القاهرة : دار الفكر العربى، الطبعة الثالثة .

٢- الصياد، عبد العاطى أحمد (١٩٨٥ : النماذج الإحصائية فى البحث التربوى والنفسى والعربى بين ما هو قائم وما يجب أن يكون. مجلة رسالة الخليج العربى. العدد السادس عشر ، السنة الخامسة .

٣- خيرى ، السيد محمد (١٩٧٥) الإحصاء النفسى والتربوى ، الرياض: مطبوعات جامعة الرياض ، الطبعة الأولى .

4- ASAR,R.M (1988)A critical Appraisal of Mathematics Education Research with Special Reference to Research Methodology and Statisctical Analysis ph. D. Thesis, University of Wales.

5- BEST, J.W (1977) Research in Education. London: Englewood cliffs, N. J.

6- BARRNETT, V (1973) Comparafive Statistical Inference. London : John wiley and sons.

7- CAMILLERI, S. F. (1967) Theory, Propaility, and Induction in Social research. American sociological review, Vol.

8- CAMPBELL, S.K. (1974) Flaws and Fallacies in Statistical Thinking. Englewood cliffs, N.J.

9- CRAVER, R.P. (1987) The case against statistical Significance Testing. Harvard Educational review, Vol. 48 No.

10- DERRICK, T. (1976) The Criticism of Inferential Statistics Educational research., Vol. 19, No.

11- DERRICK, T. (1972) Educational Research : A three Year's Review (1968 - 1970). Educational Research, Vol. 15,No.

12- DYER, J. R. (1979) Understanding and Evaluating Educational Research. Reading, Massachussets, addisonwelsey

Publishing Co.
13- EDGINTON, E.S. (1974) A new Tabulation of Inferential Statistics used in Psychological Journals. American Psychologist, Vol
14- FISHER, R. (1928) The General Sampling Distribution of the multiple Correlation Coefficient, Proc. Roy. Soc. London, Vol. .
15- GOODWIN, L and GOODWIN, W (1985) Statistical Techniques in aera Articles 1979 - 1983 . Educational Researder, Vol. 14 , No.
16- GOUREVITCH, V. (1970) Statistical methods: a Problem Solving Approach, Boston: Allyn and Bacon, Inc.
17- HAYSLETT, H. (1978) Statistics made simple. London Howard and wyndham Co.
18- HUFF, D. (1954) How to lie with Statistics. New york Norton Co.
19- HARRIS, R.J. (1974) A Primer of multivariate statistics New yourk : Academic press.
20- HARTING, FAND DEARING, B (1979) Exploratory Data Analysis. London : Beverley Hills, sage Publications.
21- LUNER, R. and SIEGEL, A. (1982) Modern Data Analysis New york : academic press In c.
22- LIEBERMAN, B. (1971) Contemporary Problems in Statistics: London : Oxford university Press.
23- JOHNS, G. (1984) Using statistics in educational Research. Dept. of Education, University College Carctiff, U. K.
24- KIRK, R.F. (1968) Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences, Belmont, California, Brooks/ Cole .
25- KERLINGER, F.N. (1975) Review of research in Education Ud . 3 Jersey : englewood cliffs , Inc.
26- KIMBLE, G. (1978) How to use and Misuse Statistics. New

Jersey : englewood cliffs, Inc.

27- OIIVER, J. (1981)Improving Agricultural Educational Research. J. of the American. Asso. Of . Teacher Education in Agriculture, Vd. 22, No .

28- MCMENARA, G (1969) Psychological Statistics. 4th. ed. New york : wilry Publishing Co.

29- MORRISON, D and HIRKEL, R (1970) The Significomce Tests Controversy, London: Butterworths Publishing Co.

30- MILES, M. (1979) Qualitative data as an Attractive Nuisance. Administrative science Quarterly Vol.

31- PLACKETT, R. (1966) Current trends in statistical inference. J. of Research of Royal Statistical society, Vol. A, No.

32- PREECE, P. (1977) A note in Defence of Inferential Statistics. Educational research, Vol. .

33- RAYN, D.G. (1985) Preparation of Educational Research Workers. Journal of Educational research, Vol .

34- RUNYON, R and HABER, A (1967) Fundamentals of Behavioural statistic. Reading, Mass, Addison-wesely.

35- RICHMAN, W.C. (1961) Use ans abuse of Statistics. London : Methuen and Co.

36- STEGER, J. (1971) Readings in the Statistics for the Behavioral Scientist. Holt, Rinehart and Winston.

37- WILSON, V. (1980) Research techniques in AERT articles. Educational Researcher, Vol. 9, No.

38- TUKEY, J. W (1979) Exploratory data Analysis. Reading, Mass : Addison - wesley.

39- YOUNGMAN, M. (1977) Necessary Inference : a reply to T. Derrick. Educational research, Vol. 20, No

40- SHULMAN, L. (1970) Reconstruction of Educational Research: Review of Educational Research Vol

الفصل الثانى

نموذج توكى لاستكشاف مشكلات البحوث

ان اختيار مشكلة البحث التربوى أو النفسى يمثل نشاطاً معقداً يصعب القيام به فى خطوة واحدة. ولذلك فإن هناك ضرورة أساسية لإجراء دراسة إستكشافية واعية قبل إصدار قرار نهائى حول جدوى تناول المشكلة موضع الإهتمام بالبحث والدراسة أو إهمالها والبحث عن مشكلة أخرى .

مقدمة :-

مما لا شك فيه أن تحديد مشكلة البحث يمثل أولى الأنشطة الهامة التى يقوم بها الباحث. ولما كانت المشكلات البحثية رغم تواجدها فى الميدان، فإنها لا توجد بنفس القدر من الشدة والحدة، فإنه يصبح من الأهمية بمكان توضيح وجود وحدة مشكلة البحث قبل الشروع فى تحمل مشقة دراستها، وذلك حتى يحصل الباحث على دليل علمى حول أهمية دراسته وقيمة المشكلة المدروسة بها مما يدعم إحساساته العلمية وخبرته فى مجال البحث .

فقد يختار الباحث مشكلة معينة لبحثه، أحس هو بوجودها من خلال خبرته بالميدان أو من خلال قراءاته الواسعة، ولكن الجدوى العلمية لدراسة هذه المشكلة توضح أنها لا تستحق الجهد والوقت والمال المبذول لدراستها، ومن هنا فإن على الباحث أن يقوم بإجراء دراسة إستكشافية قبل الخوض فى تحمل مشاق الدراسة الأساسية، وقد عرف ياريمكو وآخرون (١٩٨٢) Yaremoko and Others الدراسة الإستكشافية بأنها بحث أولى لتوضيح وجود الظاهرة أو المشكلة وقياس درجة حدة هذا الوجود، وكذلك الوقوف على أهم المتغيرات المستقلة المؤثرة فيها. (١٢)

وفى مناقشته لبعض المبرات وراء ضرورة بداية البحث الجيد بدراسة إستكشافية اوضح ترافرس (١٩٦٩) Traverse أن إختيار مشكلة البحث التربوى أو النفسى يمثل نشاطاً بحثياً يصعب القيام به فى خطوة واحدة. ولذلك فإن هناك ضرورة أساسية لإجراء دراسة إستكشافية قبل إصدار قرار نهائى حول تناول المشكلة موضع البحث أو إهمالها. ويعتبر الباحث فى غير حاجة للدراسة الإستكشافية اذا كانت المشكلة التى يتناولها فى بحثه قد تناولها باحثون غيره، وهناك بعض الدراسات السابقة المماثلة لها وذلك لكون هذه البحوث تمثل دليلاً كافياً على إمكانية إجراء البحث الجديد فى المجال. (٨)

ويكون الباحث التربوى فى حاجة ملحة إلى إجراء دراسة إستكشافية لمشكلة بحثه عندما يكون مجال البحث أو موضوعه جديداً نسبياً وليس له أساليب معينة معروفة جيداً ولا توجد دراسات سابقة [illegible] له، وفى هذه الحالة توضح الدراسة الإستشكافية ما إذا كانت المشكلة المختارة ممكنة التناول أم لا وكذلك مدى إمكانية إستخدام الأدوات والوسائل المتاحة بفاعلية وكفاءة، وقد تؤدى نتائج الدراسة الإستكشافية إلى تمسك الباحث بالمشكلة المختارة أو إلى التفكير فى تركها أو على الأقل تعديل مدخل تناولها . (٤)

ولذلك فإن التحليل الإستكشافي لمشكلة البحث قبل البدء فى الإجراءات الأساسية له يساعد الباحث فى عدة نواحى منها : -

١- يتحقق ال[illegible] من الوجود الفعلى لمشكلة البحث فى الميدان وذلك حيث يعتمد الكثير من الباحثين فى الإهتمام بمشكلة معينة أو عند تبريرهم لإختيارها على مجرد وجود هذه المشكلة فى بعض الدول الأخرى أو فى نفس الدولة ولكن فى زمن سابق ومن المنطقى أن هذه دلائل غير كافية لتقرير وجود مشكلة وبذل الجهد والوقت والمال فى دراستها. (١)

٢- تساعد الباحث فى تناول الظاهرة موضع الدراسة من كل جوانبها، وذلك حيث يقوم الباحث بحصر وتحديد الجوانب المختلفة للموقف المشكل ويستخدم بعض أساليب الاحصاء الإستكشافى البسيط التى لا تتطلب حسابات أو معدلات إحصائية أو رياضية معقدة ولكن تتطلب فقط بعض الرسوم البيانية البسيطة فى التعرف على الآثار النسبية للجوانب المتعددة للظاهرة على طبيعتها ونواتجها، ويستطيع بذلك أن يحدد بعض الجوانب أو العوامل القليلة للتركيز عليها فى دراسته وذلك بعد حذف العوامل ذات التاثير الضعيف أو غير المؤثرة على الإطلاق منذ البداية. (٩)

٣- يساعد إستكشاف مشكلة البحث فى معرفة الأنماط والتراكيب والفروق والعلاقات المهمة الموجودة داخل البيانات مما يفتح للباحث مجالات جديدة ويقدم له بعض الأفكار والمداخل التى قد يكون من الصعب معرفتها قبل الدراسة ولا شك أن مثل هذه الأفكار والمفاتيح تزيد بدرجة كبيرة فرص الحصول على نتائج واضحة فى البحث الأساسى .(١١)

٤- توفر الدراسة الاستكشافية على الباحث الوقت والجهد والمال، حيث توجه إهتمام الباحث نحو الأنماط والتراكيب الهامة فى بيانات البحث مع تحديد المتغيرات أو العوامل غير الهامة وبذلك توفر على الباحث متاهة الدخول فى دوامة النتائج الدالة إحصائياً وغير الدالة لأن كل النتائج سوف تصبح دالة لحذف التأثيرات غير الهامة منذ البداية. (١)

٥- تساعد الباحث فى تحديد طبيعة الآثار التجريبية المتوقعة، وذلك لتحديد أهمية النتائج التى سوف يتوصل إليها البحث مما يعطى للباحث مؤشراً على وجود هذه الآثار، ويصبح كل ما عليه بعد ذلك أن يتأكد من وجود هذه الآثار عند مستوى ثقه معينة ولا مجال للآثار غير الموجودة أو الآثار الضعيفة بعد ذلك .(٤)

فمما لا شك فيه أن أحد النواتج المهمة لأى بحث كمى توليد فئة كبيرة من الأرقام أو ما يطلق عليها البيانات DATA . وتشمل هذه الأرقام أو البيانات على المعارف المرتبطة بالظاهرة أو العملية موضع الدراسة. وفى بعض الأحيان تكون بيانات البحث كبيرة جداً لدرجة تجعل الباحث يضحي بتفصيلاتها ويعتمد على ملخصاتها فقط مثل المتوسطات والإنحرافات المعيارية. (٤)

ورغم أن معظم الأساليب الإحصائية وحزم البرامج الإحصائية التي يستخدمها الحاسب الآلى تقدم للباحث دائماً القيم الإحصائية التي تلخص بيانات البحث فإن الإعتماد على هذه القيم فقط فى إجراء التحليل الإحصائى للبيانات يذهب بالكثير من

المعلومات والمعارف التي تتضمنها بيانات البحث ولا يستطيع إكتشاف طبيعة البيانات بعين الباحث الخبير قبل تحمل المعاناه والمشقة في تحليلها. هذا بالإضافة إلى أن الباحث يصبح غير قادر على تحديد أكبر درجة وأصغر درجة وتحديد مدى الدرجات ورؤية إذا ما كانت البيانات منتشرة على مدى واسع أم متجمعة تحت عناقيد معينة، وما اذا كانت هناك ارقام شائعة التكرار وارقاما أخرى نادرة في تكرارها، وأخيراً معرفة ما إذا كان التوزيع التكراري للبيانات ملتويا أو معتدلا.

ولمقابلة مثل هذه المتطلبات للباحث الواعي فإن مجرد النظر إلى أكوام الأرقام لا يفيد بل يجعل مهمة الباحث صعبة وتظل المشكلة موجودة حتى في حالة قيام الباحث بفصل هذه الأرقام وتوزيعها على متغيرات محددة. وهنا يحتاج الباحث إلى إجراء بعض الطرق الأولية البسيطة التي تساعده في فهم طبيعة بياناته قبل الاقدام على تحليلها ومن هذه الطرق ترتيب البيانات مثلا من الأصغر إلى الأكبر لتحديد المدى ولكن هذه الطريقة لا تقدم للباحث شيئا عن شكل التوزيع التكراري لبياناته ومن الطرق أيضا رسم هذه البيانات في هستوجرام Histogram .

ورغم أن هذا الشكل يقدم للباحث فكرة عن طبيعة التوزيع التكراري لبياناته من حيث الإعتدال أو الإلتواء أو التفرطح فإنه يذهب بالدرجات الخام للأفراد عبر الرياح ويتعامل فقط مع التكرارات أو النسب المئوية وبالتالي يضيع على الباحث فرصة ملاحظة الأنماط والتراكيب والأبنية والعناقيد الموجودة داخل بيانات بحثه مما يساعده على التخطيط الجيد لدراستها من خلال أساليب الإستدلال الإحصائي المتقدم ولذلك تم تطوير أساليب إحصائية حديثة لدراسة الأنماط والأبنية الموجودة في البيانات الخام للبحوث التربوية، وذلك قبل تعريض هذه البيانات لأساليب التحليل الإستدلالي المركبة. ويعد أول وأكثر من شارك في هذا التطوير هو الإحصائي الشهير توكي Tukey. (١٠)

وبالرغم من أن هذه الأساليب لم تستخدم كثيرا حتى الآن إلا أنها أساليب

مفيدة بسبب ما تظهره من بصائر جديدة حول طبيعة البيانات التى يتضمنها كل بحث تربوى ، وتعرف الأساليب فى مجملها باسم « التحليل الإستكشافي فى البيانات » وهى الطريقة التى يمكن إستخدامها فى إكتشاف الأنماط غير المرئية وغير المتوقعة فى البيانات » وبالتالى تكوين بصيرة جديدة وفهماً واضحاً للظواهر الطبيعية. (١٠)

تطور أساليب الاحصاء الاستكشافى :-

لعل أول عمل منظم وواضح فى مجال أساليب التحليل الاستكشافى للبيانات EDA Exploratory Data Arnlysis قد عُرف للعالم من خلال الكتاب الذى ألفه توكى Tukey عام ١٩٧٧ . وقد قدم توكى من خلال هذا الكتاب مجموعة من الأساليب الإحصائية الجديدة التى تملك الخصائص المختلفة للأسلوب التحليلى الجيد بالإضافة إلى أنها أساليب مباشرة تتعامل مع البيانات الخام للبحوث وذات درجة حساسية مرتفعة للفروق أو العلاقات الموجودة فى سياق هذه البيانات . (١٠)

وقد ظهرت هذه الأساليب الجديدة كإستجابة علمية من الإحصائيين والمهتمين بشئون الإحصاء فى المجالات العلمية المختلفة للإحساس بالحاجة إلى طرق جديدة تأخذ فى إعتبارها حقائق العلوم الميدانية والامبريقية، ولا تتأثر بالبعد عن مسلمات التوزيعات التكرارية ولا تتأثر أيضا بالدرجات المتطرفة والتى تعتمد على الأشكال البسيطة أكثر من إعتمادها على المعادلات والقوانين الرياضية والإحصائية المعقدة، وبمعنى أخر تطورت هذه الأساليب الجديدة كأستجابة لعدم مناسبة الأساليب التقليدية للإحصاء نظراً لشروطها الصارمة وحدودها فى النتائج وصعوبتها بالنسبة للكثير من الباحثين . (٥)

والتحليل الإستكشافى لبيانات البحوث ليس مجرد تجميع لبعض الأدوات البسيطة ولكنه يمثل مرحلة من مراحل نشاط البحث الامبريقي والتى تلى عملية تجميع بيانات البحث وتسبق عملية التحليل الإستدلالى التقليدى لهذه البيانات (توكى ١٩٧٣).

وبذلك فهي مرحلة هامة من مراحل التحليل الإحصائي لبيانات البحث، يجد فيها الباحث الماهر متعة وتحديا من أجل إجراء تحليل جيد، في حين يجد فيها الباحث المبتدئ أو الضعيف غموضاً وصعوبة فهم .

وتنبع المتعة العلمية من إستخدام أساليب الإحصاء الإستكشافي من أنها تساعد الباحث على التنبؤ أو على الأقل فهم الأنماط غير المتوقعة أو الخفية في بيانات البحث مما يساعده على تكوين بصيرة جديدة حول متغيرات بحثه وأهدافه ، فغالباً ما يبدأ الباحث بأفكار في عقله حول فروق معينة أو علاقات أو أنماط معينة حسبما تقدم له النظريات العلمية أو الدراسات السابقة في مجاله وبدون أن يستكشف أي هذه النواتج يقوم مباشرة بإجراء بعض التحليلات الإحصائية المتقدمة وعندما لا يجد شيئاً يصاب بخيبة الأمل .

والحل الأمثل لذلك هو محاولة إستكشاف البيانات إحصائياً قبل تحليلها حتى نتجنب ضياع الوقت والجهد من ناحية وقد يكون هناك نواتج أخرى لم تأخذها في إعتبارك ولكنها موجودة في بيانات البحث ولها نفس القدر من الأهمية العلمية أو يزيد عن تلك التي ركزت إنتباهك عليها فقط. وكذلك قد يكون هناك بعض النواتج التي اظهرت الدراسات السابقة أهميتها وكذلك أوضحت النظريات التربوية جدواها ومن هنا زاد إهتمامك بها ولكن عند استكشاف هذه العوامل يتضح عكس ذلك ويلتفت نظرك إلى عوامل أخرى أكثر أهمية للبحث.(٩)

ويجب أن نلاحظ أن أساليب الإحصاء الإستكشافي لا تمثل بديلاً مطلقاً لأساليب الإحصاء التقليدي ولكنها تمثل معاونات أو مساعدات لها ، فالنظر إلى نشاط البحث الامبريقي في التربية على أنه مجرد مجموعة كلية متتالية من المراحل قد يكون خاطئا وذلك حيث أنه قد يكون أقرب إلى الحياة إذا كان نشاطاً مستمراً من الفعل ورد الفعل فإستكشاف البيانات يؤدي إلى التحليل التأكيدي لها والذي يؤدي بدوره إلى

أفعال منهجية أخرى ، ومما يحفظ لأساليب الإحصاء الإستكشافي هذا الدور كونها ما زالت في مرحلة التطور العلمي ، فلم يتضح حتى الآن ويثبت بعض الأساليب الإستكشافية المناظرة لأسلوب تحليل الإنحدار المتعدد أو بعض نماذج التحليل الإحصائي المتعدد الأخرى بالرغم من أن العمل في هذه المباحث يجري على قدم وساق (توكي ١٩٧٤).(٩)

أساليب الإحصاء الإستكشافي : -

يقوم الإحصاء الإستكشافي على عدة أساليب من أهمها : -

شكل الجذع والأوراق : Stem and leaf Display

بمجرد تجميع وتكميم بيانات البحث يمكن أن يبدأ التحليل الإستكشافي لها. وإحدى الأدوات الأساسية للتحليل الإستكشافي هي البيانات الفردية على مقياس معين، وعندما تجدول هذه البيانات بالطريقة المعتادة فإن الأنماط والأبنية تتداخل بها وتكون على درجة عالية من الغموض مما يصعب على الباحث عملية إكتشافها، ولكن عند تحويل هذه البيانات إلى شكل الجذع والأطراف Stem and Leaf Display فإن العمل يصبح أكثر سهولة، ويمثل الرقم على شمال الخط الرئيسي جذراً لكل درجة Stem في حين تمثل الأرقام على يمين الخط الرأسي أوراق الدرجات المختلفة . (٧)

ومن مزايا شكل الجذع والأوراق أنه يساعد الباحث في رؤية شكل توزيع البيانات ويتضح من الشكل رقم (٤-١) أن البيانات لا تمثل توزيعاً إعتدالياً نظراً لأن معظم هذه الدرجات تقع أسفل الخط وتتجمع حول القيمة ٣٠ر٠ تقريباً . ونظراً لكون التوزيع ملتوياً في هذه الحالة فإنه يجب على الباحث أن يكون على حذر عند إستخدامه للأساليب الإحصائية بل وربما يستخدم بعض الأساليب الإحصائية اللابارامترية التي لا تحتاج إلى خاصية الإعتدال في توزيع البيانات . (٧)

وميزة أخرى لشكل الجذع والأوراق انه يمد الباحث بعدة تساؤلات عن البيانات وبالنظر إلى الشكل قد يتساءل الباحث عن الأسباب التي جعلت معظم طلاب البحث

يقعون عند الحدود الدنيا للدرجات فى حين تقع الأقلية على الحدود العليا للمقياس، وهنا يقوم الباحث ببناء فرض حول هذه العوامل ويختبره بإستخدام البيانات المتاحة ، وفى حالة عدم حدوث ذلك فإن الفرض يمكن أن يشكل أساساً لتصميم دراسة بحثية جديدة . (٤)

والميزة الثالثة من مزايا التحليل الإستكشافى للبيانات أنه يسهل على الباحث عملية إكتشاف الدرجات المتطرفة مما يجعله حريصاً فى التعامل معها ، والدرجة المتطرفة Outlier هى تلك الدرجة التى يأخذها فرد تختلف درجاته تماماً عن النمط العام الذى ارسته كل درجات أفراد البحث، فمثلا فى الشكل (٤-١) الدرجة ٦٣ر١ تعتبر درجة متطرفة. وعندما يلاحظ الباحث وجود درجات متطرفة فى بياناته فإن عليه أن يختبر حدوث خطأ عند حساب هذه الدرجات حيث أن وضع علامة عشرية فى غير مكانها قد يحول بعض الدرجات من درجات متسقة فى النمط العام الى درجات متطرفة، واذا لم يكن هناك خطأ أثناء عملية ترميز وجدولة البيانات يجب عليك أن تبحث عن حل لهذه المشكلة فقد يكون ذلك الفرد ذو الدرجة المتطرفة قد تعرض لنوع من المعالجة غير تلك التى يقوم الباحث بدراستها. (٣)

والقرار حول حذف إحدى أو بعض الدرجات المتطرفة من البحث يمثل قراراً صعباً نظراً لأن درجة أو درجتين متطرفتين قد تفسدان نتائج التحليل وخاصة فى حالة إستخدام الأساليب التقليدية للإحصاء مع عينات صغيرة. ولهذا السبب يجب على الباحث حذف الدرجات المتطرفة ولكنه سبب غير كاف لأن عملية الحذف لبعض أفراد العينة تحدث خللاً فى تصميم البحث. ومن هنا يجب أن يكون هناك سبب وجيه لعملية الحذف هذه ، وعند بقاء الدرجات المتطرفة فى توزيع البيانات فإن على الباحث أن يفكر فى تحليل هذه البيانات بالطريقة المناسبة مهما كان نوعها بارامترية أو غير بارامترية، والمعلومات الناتجة من إستخدام تلك الطرق سوف تعطى مؤشرا على مقدار الأثر الذى احدثته الدرجات المتطرفة فى توزيع بيانات البحث . (١٠)

وبذلك يمثل شكل الجذع والأوراق اداة استكشافية مفيدة وجيدة فى تناول

المشكلات من منظور الانطباعات الأولية حولها حيث يدمج مزايا ترتيب البيانات مع مزايا الهستوجرام العادى ، والإجراء الرئيسى فى هذا الشكل يمكن أن يستخدم فى تنظيم وتبويب المعارف حول مجال معين من القيم تحت ظروف محددة .

ويمثل شكل رقم (٤-١) شكل الجذع والأوراق للمتغير التالى .

الفرد	الدرجة	الفرد	الدرجة	الفرد	الدرجة	الفرد	الدرجة	الفرد	الدرجة
١	٣٣ر٠	١٢	٠٢ر٠	٢٣	٣٢ر٠	٣٤	٤٢ر٠	٤٤	٣٥ر٠
٢	٨٠ر٠	١٣	٩٢ر٠	٢٤	٢٧ر٠	٣٥	٢٥ر٠	٤٥	٠٦ر٠
٣	٥٨ر٠	١٤	٨٣ر٠	٢٥	٢٣ر٠	٣٦	٧٧ر٠	٤٦	٠٩ر٠
٤	٢٧ر١	١٥	٣٥ر٠	٢٦	١٦ر٠	٣٧	٦٩ر٠	٤٧	٤٨ر٠
٥	٨٤ر٠	١٦	٣٥ر٠	٢٧	١٧ر٠	٣٨	٦٤ر٠	٤٨	١٧ر٠
٦	٠٤ر١	١٧	٢٥ر٠	٢٨	٣٨ر٠	٣٩	١٣ر٠	٤٩	٢٧ر٠
٧	٣٦ر٠	١٨	١٠ر٠	٢٩	٧٥ر٠	٤٠	٣٥ر٠	٥٠	٤٤ر٠
٨	٦٣ر١	١٩	٣٥ر٠	٣٠	١٣ر١	٤١	٦٢ر٠	٥١	٣٢ر٠
٩	٤٤ر٠	٢٠	٣٨ر٠	٣١	١٩ر٠	٤٢	١١ر٠	٥٢	٦٩ر٠
١٠	١٥ر١	٢١	٤٤ر٠	٣٢	٤٨ر٠	٤٣	١٦ر٠	٥٣	٤٩ر٠
١١	٨٢ر٠	٢٢	٥٢ر٠	٣٣	٦٦ر٠			٥٤	١٥ر٠

وقد تم بناء شكل الجذع والأطراف لهذا المتغير من خلال تجزئ كل رقم إلى جزئين يمثل الجزء الأول منها جزء البداية (على شمال الخط الأفقى في الشكل) أو جذر الشكل ويمثل الجزء الثانى الورقة أو الفرع (على يمين الخط الأفقى فى الشكل) . وتحدد وحدة الشكل الموضحة فى مكان العلامة فى كل رقم، ولذلك للحصول على أرقام الجدول مرة أخرى من شكل الجذع والأوراق يقوم الباحث بوضع الأوراق (كل رقم على حده) أمام الجذع ويضرب الناتج فى وحدة الشكل ، فعلى سبيل المثال اعتبر

الورقتين اللتين تمثلان السطر الأول فى الشكل وهما ٦ ، ٩ ، ولإرجاع هذين الفرعين إلى الأرقام الأصلية فما على الباحث إلا أن يضع كلاً منهما أمام الجذع والرقم (٠) وبذلك تتحول الى ٠٦ ، ٠٩ ويلى ذلك ضرب كل رقم فى وحدة التحليل (١٠ر٠) فنحصل على الرقمين ٠٦ر٠ ، ٠٩ر٠ وهما الدرجتان اللتان حصل عليهما الطالب رقم ٤٥ ، ٤٦ فى الجدول رقم (٤-١) . لاحظ أيضا أن الجذوع ١٣ ، ١٤ ، ١٥ لا يوجد لها أوراق وهذا يعنى أنه لم يوجد طالب يحصل على درجات بين ٢٧ر١ و ٦٣ر١

وحدة الرسم = ١٠ر٠

عدد الأفراد = ٥٣

التكرار المتجمع من أعلى ومن أسفل		الجذع	الأوراق
٢		صفر	٦ ٩
١٠		١	٠ ٣ ٦ ٦ ٦ ٧ ٧ ٩
١٦		٢	٠ ٣ ٥ ٦ ٧ ٧
(١١)	جذع الأرقام	٣	٢ ٢ ٣ ٥ ٥ ٥ ٥ ٥ ٦ ٨ ٨ ورقة رقم
٢٦		٤	٢ ٤ ٤ ٤ ٨ ٨ ٩
١٩		٥	٢ ٨
١٧		٦	٢ ٤ ٦ ٩ ٩
١٢		٧	٥ ٧
١٠		٨	٠ ٢ ٣ ٤
٦		٩	٢
٥		١٠	٤
٤		١١	٣ ٥
٢		١٢	٧
صفر		١٣	
صفر		١٤	
صفر		١٥	
١		١٦	٣

شكل رقم (٤-١)
شكل الجذع والأوراق لأحد متغيرات البحوث التربوية

وتعنى وحدة التحليل (١ر٠) أن الأوراق فى الشكل تمثل الأجزاء المئوية فى حين تمثل الجذور الأجزاء العشرية فى الرقم . ففى حالة الدرجة ٣٢ر٠ نهمل العلامة المئوية والنقطة (ر٠) ونقسم الباقى (٣٢) الى جزئين يمثل الأول منها الجذع (الرقم ٣) ، ويمثل الرقم الثانى الورقة (الرقم ٣) أيضا ويقع هذا الرقم فى السطر الرابع من أعلى الشكل وفى هذا السطر يوجد ١١ درجة لأحد عشر طالبا كلها تتراوح بين ٣٢ر٠ و ٣٨ر٠ ويتكون كل رقم منها من نقطة والعلامة العشرية والجذع وأخيراً الورقة المقابلة للرقم ، فمثلاً الرقم الأخير فى هذا السطر يأتى من (ر٠) ثم جذع الرقم (٣ر٠) ثم ورقة الرقم (٣٨ر٠) وهكذا .

ويمثل شكل الجذع والأوراق نتيجة لأسلوب ثنائى الإجراءات حيث يقوم الباحث فى الاجراء الأول بتحديد وحدة الرسم والجذع المناسب لكل مجموعة من الأرقام ثم ترتيب هذه الجذوع تصاعديا ويؤدى ذلك إلى أوراق عشوائية خالية من الترتيب ويقوم الباحث فى الاجراء الثانى بترتيب الأوراق حتى تتضح اصغر وأكبر درجة ويقابل الخصائص التى يمكن اشتقاقها من البيانات المرتبة، وبسبب ان كل ورقة فى كل رقم تحتل مساحة مماثلة من السطر فإن طول السطر يتناسب مع عدد الأرقام التى يحتويها .

وبهذا فإن شكل الجذع والأوراق يماثل الهستوجرام من حيث أنه يقدم للباحث فكرة عن شكل بياناته والتباينات الموجودة بينها - وبالإضافة إلى ذلك فإنه يحافظ على الدرجة الفردية الخام لكل طالب ولا يحول هذه الدرجة الى تكرار أو نسبة مئوية أو متوسط حسابى كما يحدث فى الهستوجرام مما يمكن القارئ والباحث من تكرار البحث أو التحقق من صحة القيم الإحصائية الموجودة به ، وكما يعطى الهستوجرام دليلاً سريعاً حول إعتدالة أو التواء أو تفرطح أو تطرف البيانات ، فإن شكل الجذع والأوراق يقدم كل الأشياء مع الحفاظ على الدرجات الفردية أو الدرجات الخام. ونظراً

لان شكل الجذع والأوراق يتميز بترتيب البيانات فإنه يمكن بسهولة منه حساب اصغر درجة وأكبر درجة ثم حساب المدى ، وفى حالة إضافة عمود بتكرار الدرجات فى كل سطر من سطور الشكل يستطيع الباحث أن يحدد الوسيط والارباعيات السفلى والعليا والتى اسماها توكى بـ Hinges .

ويبدأ الباحث بتحديد رتبة الوسيط من خلال إستخدام إحدى المعادلتين :

الرتبة = (ن + ١) ÷ ٢ فى حالة كون عدد البيانات فردياً

الرتبة = $\frac{ن}{٢}$ فى حالة كون عدد البيانات زوجيا .

ويلى ذلك أن يقوم الباحث بعد الدرجات من أحد طرفي الشكل حتى يصل إلى الرقم الذى يعكس رتبة الوسيط وبذلك يتم تحديد الجذع المناسب للوسيط ومن خلال هذا السطر يمكن تحديد قيمة الوسيط بدقة . وكمثال على ذلك لحساب الوسيط للبيانات فى شكل رقم (٤-١) يتم تحديد رتبته أولا من خلال المتساوية $\frac{٥٣ + ١}{٢}$= ٢٧ حيث ٥٣ هو عدد البيانات الكلية ولتحديد السطر الذى يقع به الوسيط تجمع التكرارات للأرقام بكل سطر فى الشكل حتى نصل الى السطر الرابع الذى تقع به الدرجة رقم ٢٧ فى التوزيع فنجد أنها الرقم (٨) الأخير وبإستخدام خصائص شكل الجذع والاطراف يمكن إستنتاج أن الوسيط هو ٣٨ × ١٠ر٠ = ٣٨ر٠

ولحساب الأرباعيات الدنيا والعليا يتبع الباحث نفس الأسلوب ولكن مع العمل من خلال النصف الأول للبيانات والنصف الثانى كل على حده ويعتبر وسيط النصف الأول هو الأرباعى الأدنى ، ووسيط النصف الثانى من التوزيع هو الأرباعى الأعلى . وكذلك يمكن أن تتعدد الجذور لكل سطر وذلك حسب درجة تعقد بيانات البحث وهناك أيضا أفضلية لقسمة شكل الجذع والأوراق إلى شكلين أو أكثر وذلك فى حالة كبر حجم البيانات ووجود مناطق خالية من البيانات ، وفى حالة وجود بيانات سالبة وأخرى موجبة فإنه يفضل أن يتم بناء شكل الجذع والأوراق لكل نوع على حده . (١٠)

وبعد ذلك يمكن للباحث أن يستخدم شكل الجذع والأوراق لإستكشاف بيانات البحث ، فيلاحظ المتفحص لتوزيع البيانات فى شكل رقم (٤-١) أن التوزيع ملتو ناحية النهاية العليا للشكل ويلاحظ أيضا أن البيانات تشكل عنقودا بين ١٠ر٠ ، ٤ر٠ وعنقودا آخر للبيانات ذات الجذوع ٦ر٠ ، ٨ر٠ وأخيرا المجموعة ذات الجذع ٣ر٠ فقط، كذلك يلاحظ من الشكل أن الدرجة الصغرى هى ٦ر٠ والدرجة العظمى هى ٦٣ر١ وليس هناك درجات على الإطلاق بين ٢٧ر١ ، ٦٣ر١ وهناك حاجة لدراسة غلو الدرجة ٦٣ر١ فى التطرف عن أقرانها من الدرجات .

الملخصات العددية : الملخص الرقمى وشكل الحروف والقيم

بالرغم من ميزة شكل الجذع والأوراق فى إعطاء الباحث أدله سريعة عن شكل توزيع بيانات متغيرات بحثه وبالرغم من أن هذا الشكل يمكن إستخدامه فى مقارنة مجموعتين من البيانات فإنه قد يصعب إستخدام الشكل لمقارنة عدد كبير من البيانات مرة واحدة حيث قد تختلف جذوع البيانات فى كل شكل عن الآخر . (٦)

ولذلك تصبح هناك حاجة لأسلوب نلخص به بيانات المتغيرات المختلفة، ومن المعروف أن الأسلوب التقليدى يتم من خلال تلخيص كل مجموعة من البيانات من خلال المتوسط والإنحراف المعيارى لها. ويرجع السبب فى ميل الباحثين إلى هذا الأسلوب إلى سهولة حساب المتوسط والإنحراف المعيارى ، وحاجة الباحث إلى المتوسط والإنحراف المعيارى لإجراء أى نوع من أنواع الإحصاءات الإستدلالية المتعددة، ولكن من المعروف أن هذه الأساليب للإحصاء الإستدلالى تتأثر كثيرا بالدرجات المتطرفة ، وبذلك يمكن أن تقدم معارف خاطئة مضللة عن طبيعة البيانات التى اشتقت منها، ففى حالة حساب المتوسط مثلاً لمجموعتين من الدرجات التالية نلاحظ :

الدرجات ٥ ، ٣ ، ٧ ، ٩ المتوسط = $\left[\frac{٥ + ٣ + ٧ + ٩}{٤}\right]$ = ٦

الدرجات : ٥ ، ٣ ، ٧ ، ٩٠ المتوسط = $\left[\frac{٥ + ٣ + ٧ + ٩٠}{٤} \right]$ = ٢٦ تقريباً

وبذلك تغير درجة واحدة متطرفة من قيمة المتوسط تغيراً كبيراً ، ولذلك يفضل حذف الدرجات المتطرفة أو إستخدام الأساليب الإحصائية التى لا تتأثر بالدرجات المتطرفة ومن بينها الإحصاءات القائمة على الرتب مثل الوسيط والأرباعيات والمئينات .... الخ

ومن هنا فضل توكى لأساليب الإحصاء الإستكشافى إستخدام إحصاءات الرتب وكون منها ملخصات رقمية لأهم خصائص أى توزيع من البيانات فى خمسة أرقام هى : - الوسيط - الدرجة الصغرى والدرجة الكبرى - الأرباعى الأدنى والأعلى وعندما تتجمع هذه الإحصاءات مع بعضها فإنها تشكل ما يسمى « بالملخص خماسى الرقم » والتى يمكن ترتيبها على النحو التالى : د ص (ع د ، و ، ع ع) د ع وذلك كرموز للدرجة الصغرى والأرباعى الأدنى والوسيط والأرباعى الأعلى والدرجة العظمى فى التوزيع على الترتيب ويدل القوس الكبير (٤ على أن الإرباعيات الدنيا والعليا داخله تحصر بينها حوالى ٥٠ ٪ من البيانات) ويتحدد كل وسيط من المعادلة :

رتبة الوسيط التالى = [(١ + « رتبة الوسيط السابق ») ÷ ٢] .

لكل جزء من أجزاء بيانات البحث ، فمن خلال الأرباعى الأول يمكن الحصول على الأرباعى الثانى (الوسيط) والذى بدوره يساعد فى الحصول على الأرباعى الثالث والأخير للبيانات وبحساب ذلك للبيانات فى جدول رقم (١٠٤) يتضح أن الوسيط يقع عند الرتبة ٢٧ والأرباعى الأول عند الرتبة ١٤ والثالث عند الرتبة ٤٠ وبتحديد القيمة الرقمية المقابلة لهذه الرتب نحصل على ٢٦ر٠ ، ٣٨ر٠ ، ٦٩ر٠ وبذلك يصبح الملخص الرقمى لبيانات البحث هو ٠٦ر٠ (٢٦ر٠ ، ٣٨ر٠ ، ٦٩ر٠) ٦٣ر١ .

ويوضح شكل رقم (٢٠٤) شكل الحروف والقيم الذى يقدم ملخصا وافياً لبيانات كل متغير من متغيرات البحث . ويتكون شكل الحروف والقيم من عمود الرموز والحروف التى ترمز لعدد البيانات والوسيط والأرباعيات والدرجات الصغرى والعظمى، ويمكن من هذا الشكل تحديد مدى البيانات من خلال :

المدى = [١٫٦٣ - ٠٫٠٦] = ١٫٥٧

وكذلك المدى الربيعي وذلك من خلال :

المدى الربيعي = الأرباعي الأعلى - الأرباعي الأدنى

= [٠٫٦٩ - ٠٫٢٦] = ٠٫٤٣

ويعد مثل هذا الشكل هاماً جداً كأحد أساليب الإحصاء الإستكشافي التي تساعد في تحديد البيانات المتطرفة مما يساعد الباحث على تحديد أثرها في الحصول على نتائج مفصلة للبحث. ويبدأ نشاط تحديد الدراسات المتطرفة بحساب ما يسمى الخطوة Step والتي تمثل ١٫٥ من المرات للمدى الربيعي وكلما بعدت الدرجة عن أحد الأرباعيات بمقدار خطوة واحدة كلما استطاع الباحث تحديد حدود أخرى لتوزيع البيانات تسمى الحدود الداخلية Inner fences والبيانات التي تبعد خطوتين تسمى بالحدود الخارجية Outer fences والقيم التي تقع بين الحدود الداخلية والخارجية تسمى بالقيم الخارجية Outside Values والقيم الأبعد منها تسمى بالقيم الخارجية البعيدة Far outside values والقيم التي تقع في الحدود الداخلية تسمى بالقيم المتلاصقة Adjacent values وهي القيم التي تلاصق الحدود الداخلية مباشرة وهما قيمتان فقط .

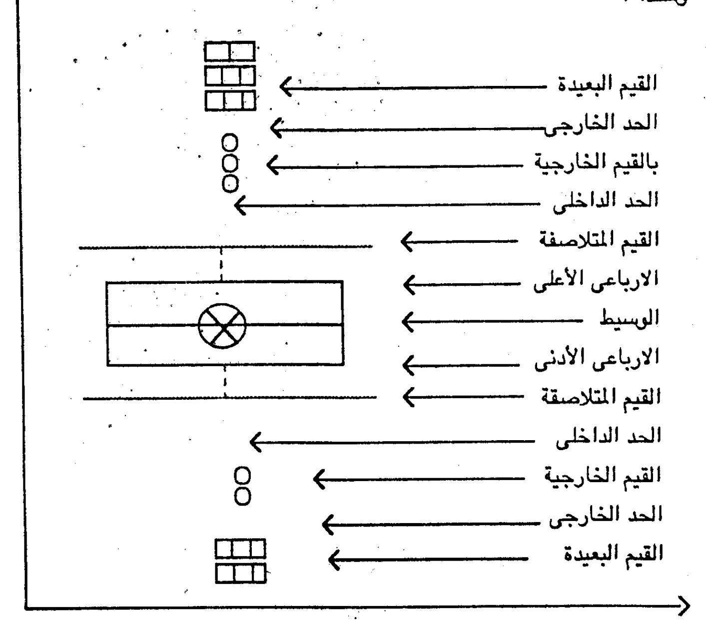
الرموز	العمق أو الرتبة	القيم	
#	٥٣		
الوسيط	٢٧	٠٫٣٨	
الأرباعيات	١٤	٠٫٢٦	٠٫٦٩
الدرجات الصغرى والعظمى	١	٠٫٠٦	١٫٦٣

شكل رقم (٢٠٤)

يوضح شكل الحروف والقيم لأحد المتغيرات التربوية

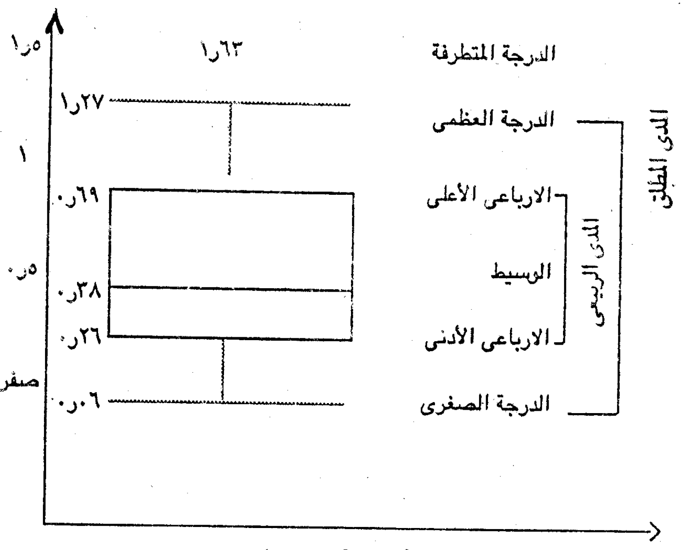
الشكل البياني : شكل الصندوق

لعل أى تمثيل بيانى للأرقام التى تم عرضها فى الملخص الرقمى أو شكل الحروف والقيم يساعد على توضيح هذه القيم وهذا الشكل يقدّم توضيحا للبيانات بالرسم مع إهمال الأرقام ويهتم الشكل غالباً بتلك القيم المحصورة بين الأرباعيات من ناحية وبينها وبين القيم الملاصقة لها من ناحية أخرى، ويوضح شكل رقم (٤-٣) مثالا إفتراضيا لرسم بيانى استكشافى لبيانات متغير تربوى، ومن المعروف ان شكل الصندوق والنقط Box plot لا يتطلب عرضا أو طولا معينا لأبعاد الصندوق وعلى الباحث أن يستخدم هذه الأبعاد طبقا لرؤيته فقد يستخدمها كبيرة للدلالة على أن حجم البيانات كبير وقد يستخدمها صغيرة للدلالة على أن الفروق بين الوسيطات صغير وهكذا .



شكل رقم (٤-٣) شكل الصندوق لأحد المتغيرات الافتراضية

وبالعودة إلى المتغير الذى قدمت بياناته فى جدول رقم (٤-١) فى بداية هذا الفصل فإن الشكل التالى يمثل شكل الصندوق المقابل لهذا المتغير .



شكل رقم (٤-٤)

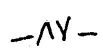
يوضح شكل الصندوق المقابل لبيانات المتغير فى جدول رقم (٤-١)

ويتضح من ذلك الشكل أن ٥٠٪ من درجات المتغير تقع بين القيمتين ٢٦ر٠ ، ٠٫٦٩ فى حين أن الغالبية العظمى منها تقع بين ٠٦ر٠ ، ١٫٢٧ بإستثناء الدرجة ١٫٦٣ باعتبارها درجة متطرفة .

ولمقارنة الأشكال الأساسية التى تميز أسلوب التحليل الإستكشافى لبيانات البحث يشتمل الشكل رقم (٤-٥) على الأشكال الثلاثة السابق شرحها والتى توضح العلاقات المتداخلة بين هذه الأشكال الثلاثة : شكل الجذع والأوراق فى يمين الشكل وشكل الملخص الرقمى فى منتصف الشكل وأخيراً شكل الصندوق فى يسار الشكل .

شكل الجذع والأوراق		شكل الملخص الرقمى		شكل الصندوق
٠	٦٩	الدرجة الصغرى	٠٦ر٠	
١	٠٣٦٦٦٧٧٩			
٢	٠٣٥٦٧٧	الارباعى الأدنى	٢٦ر٠	
٣	٢٢٣٥٥٥٥٥٦٨	الوسيط	٣٨ر٠	
٤	٢٤٤٤٨٨٩			
٥	٢٨			
٦	٢٤٦٩٩	الارباعى الأعلى	٦٩ر٠	
٧	٥٧			
٨	٠٢٣٤			
٩	٢			
١٠	٤			
١١	٣٥			
١٢	٧			
١٣				
١٤				
١٥				
١٦	٣	الدرجة المتطرفة	٦٣ر١	

شكل رقم (٤-٥) الأشكال الثلاثة الاساسية لأسلوب التحليل الاستكشافى لبيانات البحوث لبيانات أحد المتغيرات التربوية



ويتضح من ذلك الشكل سهولة الجمع بين البيانات الخام لبحث معين وملخص رقمى واضح لهذه البيانات ورسم بيانى لها فى شكل واحد ، وبذلك يستطيع الباحث أو قارئ البحث مراجعة الحسابات الإحصائية ومعرفة طبيعة التوزيع التكرارى لبيانات البحث وشكل ذلك التوزيع وتهذيب التوزيع بحذف الدرجات المتطرفة إذا كانت قليلة بحيث لا تؤثر على حجم العينة ، كما يمكن الشكل السابق الباحث من معرفة المناطق التى تتركز فيها البيانات وشدة وحده هذا التركز .

مثال تطبيقى فى مجال تدريس الرياضيات :-

فى دراسة الدكتوراه الخاصة بالمؤلف قام بحصر العوامل والمتغيرات التى تؤثر على نوعية البحوث التربوية بكليات التربية. (١) وقد توصل من ذلك إلى ٣٣ متغيراً موزعة فى خمسة مجموعات على النحو التالى : -

١- متغيرات خاصة بالباحث : وهى جنس الباحث ووظيفته وحالته الزوجية وخبرته فى مجال البحث أو التدريس وديانته وأخيراً مكان عمله .

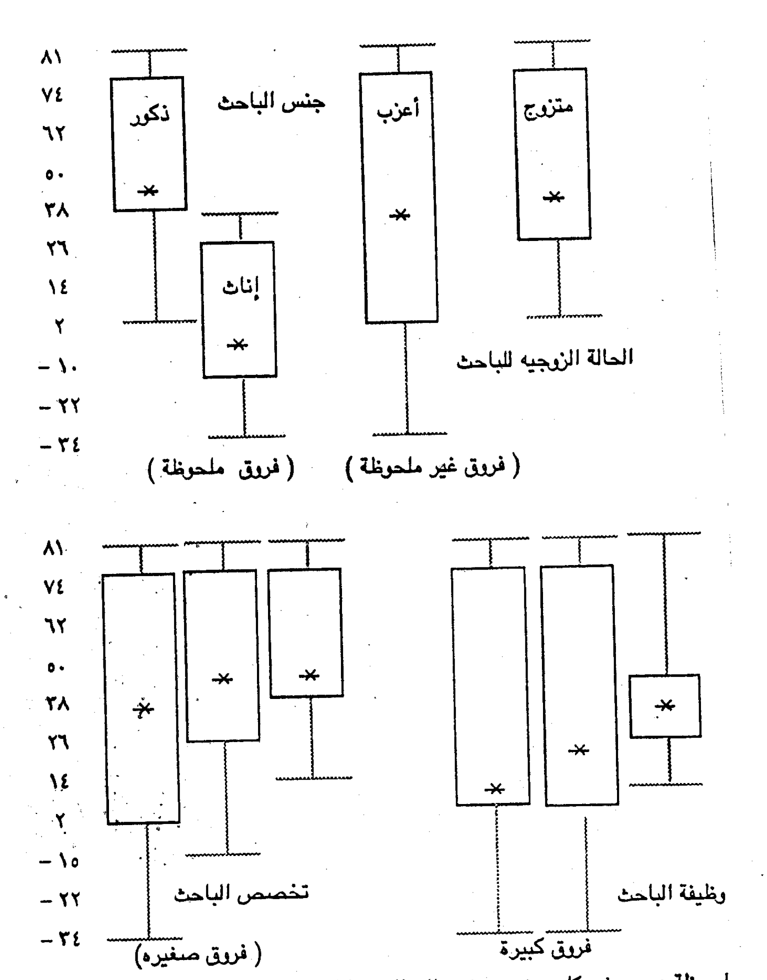
٢- متغيرات خاصة بالبحوث ذاتها : وهى درجة البحث وتخصصه والتقدير المعطى له والزمن المستغرق فى إجرائه وسنه منح الدرجة وعدد المراجع الإحصائية المستخدمة بالبحث ونوعها وعدد المراجع المنهجية المستخدمة بالبحث ونوعها وعدد مراجع القياس التربوى المستخدمة بالبحث ونوعها .

٣- متغيرات خاصة بالإشراف على البحوث : وهى عدد المشرفين وتخصصاتهم والوظيفة الاكاديمية لهم والوظيفة الإدارية وأخيراً مكان العمل .

٤- متغيرات خاصة بالمؤسسات البحثية : و[illegible]قع الكلية وفترة إندماج هذه الكلية فى إجراء البحوث التربوية وإنتاجيتها من البحوث والدراسات بصفة عامة فى مجالات التربية وفى مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تدريس الرياضيات بصفة خاصة .

٥- متغيرات خاصة بمجال تعلم الرياضيات : وهى مستوى المنهج وفرع الرياضيات والموضوع الرئيسى للبحث والمرحلة الدراسية .

وباستخدام أسلوب شكل الصندوق Box Plot وهو أحد أساليب الإحصاء الاستكشافى لبيانات البحوث إتضح أن المتغيرات الثلاثة والثلاثين المحددة فى البحث لا تملك نفس القدر من الاثر على نوعية البحوث التربوية بكليات التربية وإتضح أيضا أن ٢٢ متغير من هذه المتغيرات ذات أثر ضعيف أو غير ذات أثر على الاطلاق على المتغير التابع ولذلك تم حذف هذه المتغيرات من البحث قبل البدء فى إجراء التحليلات المعقدة له، وبذلك تم التعامل طوال مشروع البحث مع احد عشر متغير مستقل فقط ثبت من التحليل الاستكشافى البسيط اهميتها العلمية للبحث وتوضح الأشكال التالية أسلوب شكل الصندوق فى حالة متغير من المتغيرات التى حذفت ومتغير آخر من تلك التى ظلت بالبحث (لمزيد من التفاصيل انظر ASAR ١٩٨٨) . (١)



ملحوظة : ✱ فى كل صندوق تشير الى الوسيط لدرجات كل مجموعة من الأفراد.

- التدريج المستخدم يمثل مقياس لنوعية البحوث والذى إستخدم بواسطة المؤلف فى بحثه للدكتوراه .

ولمقارنة نوعية البحوث المنشورة فى ستة دوريات بحثية منشورة بالولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة تم بناء شكل الجذع والأطراف الموضح فى جدول رقم (٤-٢) ويتضح من هذا الشكل إختلاف حجم العينات المسحوبة من كل دورية وذلك حيث أن عدد الحالات (فى أسفل الجدول) تحت كل دورية بحثيه يختلف عن الأخرى. كذلك يتضح من الشكل طبيعة توزيع بيانات الشكل الإعتدالى الى حدا ما مع شئ قليل من التدبدب ومن الناحية الأخرى تمثل بيانات الدورية الأولى توزيعا مفرطحا الى حد ما.

ويلاحظ المتفحص أن هناك فروقاً بين المجموعات الستة من البيانات - فعلى سبيل المثال - هناك فروق واضحة بين نوعية البحوث المنشورة فى الدوريات الثالثة والرابعة حيث تتمركز أغلب بيانات الدوريج الرابعة فى أعلى التوزيع فى حين تتمركز أغلب بيانات الدورية الثالثة فى منتصف التوزيع . يلاحظ كذلك أنه توجد فروق بين نوعية البحوث المنشورة فى الدورتين الرابعة والخامسة ولكنها فروق جوهرية تتماثل توزيعات البيانات فى المجموعتين .

ولدراسة هذه الفروق بصورة بيانية أكثر وضوحا وأبسط إجرائيا تم بناء أشكال الصندوق لكل مجموعة من البيانات كما يوضح شكل (٤-٦) من خلال حساب الدرجة الصغرى والعظمى والارباعيات الدنيا والعليا والوسيط لكل مجموعة من البيانات ، وبمجرد النظر الى شكل رقم (٤-٦) يتضح أن هناك فروقا واضحة بين المجموعات الست من البيانات وبالتالى فإن إجراء تحليل تباين احادى البعد سوف يؤدى بالضرورة الى وجود فروق دالة إحصائيا بينها .

كذلك يمكن للباحث أن يلاحظ من شكل الصندوق أن الفروق بين كل مجموعتين تختلف فى سعتها وأهميتها من مجموعتين إلى مجموعتين اخريتين - ففى حين تكون الفروق بين المجموعتين الثالثة والرابعة كبيرة وظاهرة ، وبالتالى ذات أهمية علمية فإن

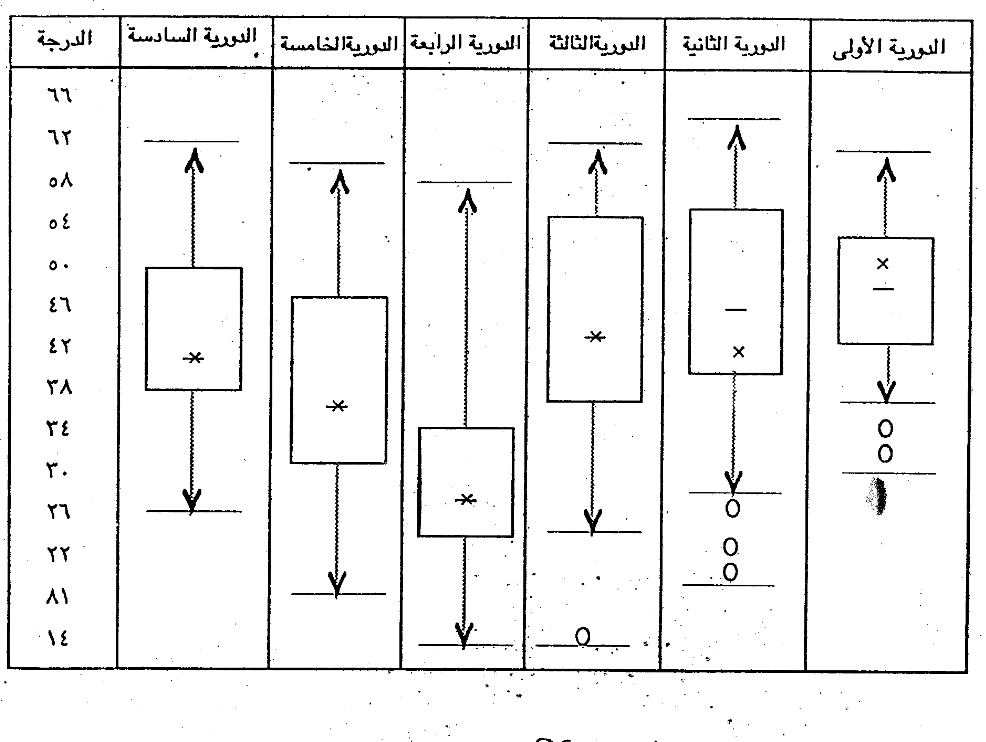
الفروق بين المجموعتين الأولى والثانية متوسطة فى حين تكون الفروق بين المجموعتين الخامسة والسادسة ضعيفة .

وبناء على ذلك فقد قام المؤلف (من خلال بحثه للدكتوراه) بالإقتصار على الدراسة الإحصائية المتقدمة لتلك الفروق التى اتضحت أهميتها ووجودها من أشكال الإحصاء الاستكشافى مما يوفر عليه الكثير من الوقت والجهد فى دراسة فروق غير موجودة أصلا أو موجودة بدرجة ضعيفة لا يمكن الإعتماد عليها فى إصدار قرار تربوى فعال (لمزيد من التفاصيل انظر الجدول التالى) .

جدول رقم (٤-٢) شكل الجذع والأوراق لنوعية المقالات المنشورة فى ستة مجلات تربوية علمية

	الدورية السادسة	الدورية الخامسة	الدورية الرابعة	الدورية الثالثة	الدورية الثانية	الدورية الأولى	الجذع
	٦					١	٦
	٠٢٢٢	٦٨٩	٠	٧٨	٠	٦٧	٦
	٦٦٦٦٧٧٨٩	٠٠٠٠٥	٦٦٦٧٨٩	٢	٣٧٧٨٩	٢٣٥	٥
	٠٠٠١٢٣٣٣٣٤٤٤٤٤٠٠	٦٨٩٩	٠١١١٢٣٣	٦٧	٠٢٢٣٤٤٥	٥٦٦	٥
	٧٧٨٩٩٩	٥٥٥	٦٧٨٩	٢٢٢٣٤	٦٦٧٧٧٨	٠٤٤٤	٥
	١٢٥٥	٧	٥	٦٧٩٩	٠٣٤٥	٨	٤
	٧٩٩	٢	٩	١٣٣٤٥	٦٦٨٨٨	١	٤
	١			٦	١٢٣	٦	٣
	٦			١٢	٦٧		٣
	٤			٧	٢		٢
				٥	٧		٢
							١
							١
عدد الحالات	٤٥	١٧	٢١	٢٤	٣٦	١٦	
الدرجة العظمى	٦٦	٥٩	٦٠	٥٨	٦٠	٦١	
الارباعى الأعلى	٥٧	٥٠	٥٨	٤٢	٥٠	٥٢	
الوسيط	٥٣	٤٩	٥١	٣٧	٤٦	٤٥	
الارباعى الأدنى	٤٧	٤٥	٤٨	٣١	٣٦	٤٠	
الدرجة الصغرى	٢٤	٣٢	٢١	١٥	١٧	٢٦	

شكل رقم (٤-٦) شكل الصندوق لنوعية المقالات المنشورة فى ستة دوريات تربوية



وختاماً فإن التحليل الإستكشافى للبيانات هو إتجـ جديد نسبياً فى العلوم الإجتماعية والتربية . ولذلك فإن البرامج الإحصائية لتوليد الشـ ع والأطراف وبقية أساليب التحليل الإستكشافى لم تصبح ملائمة أو متاحة بعد . ولذلك عليك تحمل العناء ورسم هذه الأشكال يدوياً وتحديد شكل التوزيع لبياناتك قبل تحليلها . وبناء على ذلك الشكل يمكنك تحديد الأنماط أو الإتساق أو العلاقات أو الفروق الموجودة فى البيانات من ناحية وكذلك اختبار مدى ملائمة هذه البيانات للتحليل الإحصائى ، وذلك قبل المغامرة وتحمل العناء وضياع الوقت والجهد فى دراسة بعض المتغيرات التافهة فى اثرها على المعالجة التجريبية .

مراجع الفصل :-

1- ASAR, R.M. (1988) A critical Appraisal of Mathmatics Education research with special reference to Research Methodology and statistical analysis. Ph. D. Thesis, University of wales, Department of Education.

2- Beniger, J. R and Robyn, D.L (1978) Quantitative Graphics in Statistics: A brief history. The American Statistician, Vol. 32 .

3- EHRENBERG,A.S. (1979) Review of exploratory data analysis by john Tukey. Applied statistics, Vol. 28.

4- ERICKSON; B. H. and NOSANCHUK, T. A (1977) Understanding Data. Toronto : Mcgraw - Hill.

5- LEINHARDT, S. and WASSERMAN, S.S. (1978) Quantitative Methods of Public management : An Introductory course in Statistics and data Analysis, Policy Analysis, Fall, B.

6- LEINHARDT , S. and WASSERMAN, S.S (1978) Exploratory data Analysis : An Introduction to selectdd Methods. In : Schuesslen, K; (Ed.) Sociological meThodology san Francisco : Jossey-Bass.

7- LEINHARDT, G. and LEINHARDT,S (1980) Exploratory Data Analysis : New Tools for the Analysis of Empircal Data. In : Berliner, D.C. (1980) (Ed.) Review of Research in Eduction, AERA .

8- TRAVERS. R. (1978) An Introduction to Educational Research New York ; Mc Graw- Hill Book Co,

9- TUKEY, J.W (1973) The zig- zagging Climb from Intial observation to successful Improvement. In : Coffman, W, E. (Ed.) Frontiers of Educational Measurenent and Information Systems. Boston, Mass: Hought- Mifflin.

10- TUKEY, J.W (1977) Exploratory data analysis. reading, Mass: Addison - wesley.

11- TUKEY, J. W (1980) We need both Exptoratory and Confirmatory the American statistician, Vol. 34 .

12- YAREMOKO, R.M et al (1982) Reference Handbook of Research and Statistical Methods in Psychology. New yow york Hoyper and Row Publishers .

الفصل الثالث

نموذج التحليل البعدى التوليفى
لتكامل الدراسات السابقة

فى معرض حديثة عن حاجاتنا إلي وقفة مع الكم الكبير
من الدراسات السابقة قرر لايت Light (١٩٧٩) ان :
" الدقة الثالثة عشر فى اى ساعة زمنية ليســـت
فقط خاطئة فى ذاتها ولكنها تلقى بظلال من الشك
على مصداقية الدقات الاثنتى عشرة السابقة لها " .

مقدمة :-

تعرضت الطرق التقليدية لمراجعة التراث السابق فى مجال البحوث التربوية إلى بعض النقد . حيث تتكون معظم هذه الطرق على وصف نظرى للبحوث والدراسات المرتبطة بموضوع البحث مرتبة ترتيبا زمنيا ، ويشتمل هذا الوصف على ماقام به الباحث فى كل دراسة والنتائج التى تم التوصل إليها، وفى حالة وجود تعارض أو تداخل بين نتائج هذه الدراسات فإن الرأى الذاتى للباحث هو الذى يحكم عملية اختيار بعض هذه النتائج ليتضمنها البحث الحالى وحذف بعضها الآخر، ولا شك أن ذاتية البحث يمكن أن تقود إلى استنتاجات مختلفة للباحثين المختلفين حول أثار المعالجة التجريبية فى بحث معين .

وفى هذا الصدد يشير ماكجو McGaw (١٩٨٥) إلى أن العملية التقليدية لمراجعة التراث السابق تعتبر عملية حدسية وتقوم على أسلوب ضيق جدا لتقرير نتائجها ، وبسبب أن المراجع لايملك طرقا محددة فإنه عادة يصعب عليه تحديد مدى مساهمة دراسة معينة فى اثراء بحثه الحالى ، ويلاحظ المتفحص للمراجعات الموجودة للتراث السابق فى دراسات متعددة أن العديد من الباحثين قد استخدموا نفس الدراسات السابقة لتأييد وجهات نظر مختلفة ومتباينة فى بحوثهم (١١) ، وقد أوضح ذلك جلاس وآخرون Glass and Others (١٩٨١) حين قرر أن ثلاث مراجعات لمجموعة من الدراسات السابقة بواسطة ثلاثة باحثين مختلفين قد توصلت إلى نتائج مختلفة، فقد أجريت ثلاث دراسات لتحديد أثر ارتباط العلاج النفسى اللفظى مع اجراء العلاج الفعلى فى مقابل أثر العلاج بالعقاقير فقط على الصحة النفسية لعينة من الأفراد . وقد توصلت احدى الدراسات إلى أن الارتباط بين المعالجات هو الأفضل فى حين توصلت الدراسة الثانية إلى وجود فرق صغير بين الأسلوبين فى العلاج ، وتوصلت الدراسة الثالثة إلى أفضلية أسلوب العلاج بالعقاقير . (٦)

ولذلك أصبحت عملية مراجعة التراث السابق احدى المشكلات الأساسية التى تواجه البحث التربوى اليوم . وقد أشار لايت Light (١٩٧٩) إلى أنه اعتاد [illegible] ملاحظة ممتعة جدا لطلابه حيث يخبرهم بأن بحوثهم تبدو جيدة ولكنهم فى حاجة إلى أن يكونوا أكثر اهتماما بمراجعة وتوليف التراث السابق المرتبط بموضوعات بحوثهم ، حيث أن مجرد التقرير أن الباحث (س) قد وجد نتيجة ما والباحث (ص) قد وجد أخرى يمثل نشاطا تنقصه الكثير من العلمية .(١٠)

وبناء على ماسبق من انتقادات لمراجعة البحوث والدراسات السابقة قرر جلاس Glass (١٩٧٦) فى خطاب الافتتاح للمؤتمر السنوى لاتحاد الباحثين التربويين فى الولايات المتحدة AERA أن هناك حاجة ملحة لبديل صارم نستعيض به عن المناقشات السببية الضيقة للبحوث والدراسات السابقة التى تعكس محاولات الباحثين لاشتقاق معنى محدد من التراث المتزايد للبحث التربوى . وكذلك قرر جلاس Glass أننا فى التربية قد وصلنا إلى المرحلة التى أصبحنا فيها نحتاج إلى تطوير طرق جيدة لاكتشاف المعارف العملية فى نواتج الدّراسات المتعددة المتواجدة فى كل مجال من مجالات البحث التربوى اليوم ، وكنتيجة لذلك تم اختراع طرق توليف أو تكامل نتائج الدرراسات السابقة فى أواخر السبعينات ، وقد أتاحت هذه الطرق للباحثين امكانات جديدة ، فبدلا من وصف دراسة بعد الأخرى فى اطار تقليدى يؤدى بالباحث إلى الوقوع فى حيرة عندما تواجهه بعض النواتج المتعارضة يقوم الباحث باستخلاص معارف هامة ذات معنى من النتائج المتعارضة للدراسات والبحوث السابقة (٤) .

وتهدف طرق توليف أو تكامل الدراسات السابقة إلى تلخيص النواتج التى توصلت اليها هذه الدراسات وتقويم اتساق هذه النتائج فى كل دراسة ، وأخيرا محاولة حل التعارض بين نتائج البحوث والدراسات المختلفة ، ويتم تحقيق هذه الأهداف من خلال اجراءات بحثية تماثل الاجراءات المعتادة فى البحوث التربوية .

ولعل من أهم الخدمات التى يقدمها نموذج التحليل التوليفى أو التكاملى للباحثين فى التربية أنه يساعدهم فى الحصول على نتائج واضحة محددة تعكس الاتجاه العام لمجموعة كبيرة من البحوث التى توصلت إلى نتائج متفاوته ومتعارضة فى بعض الأحيان ، فنادرا مايجد المسترجع للبحوث السابقة حول علاقة تربوية معينة اتفاقا بين هذه الدراسات حول وجود العلاقة (موجودة فى بعض البحوث وغير موجودة فى بعضها الآخر) وطبيعتها (علاقة ايجابية - علاقة سلبية) وأهمية هذه العلاقة (مرتفعة - منخفضة) وفى هذه الحالة فإن اكتفاء الباحث بسرد هذه الدراسات وتلخيصها فى البحث وتوضيح موقف بحثه الحالى منها لايقدم كثيرا للبحث العلمي كما يعتقد الكثير من الباحثين ، لأن اتفاق أو اختلاف نتائج دراسة بحثية اجريت فى مصر مع نتائج دراسة مماثلة أجريت فى المملكة المتحدة (على سبيل المثال) لايعنى سندا للباحث الحالى نظرا لاختلاف البيئات التى أجريت فيها الدراستين واختلاف الفترة الزمنية التى تم فيها وجود المشكلة ودراستها (٣).(٨).

ومن هنا فإن القول باتفاق نتائج بحث جديد واختلافها مع نتائج البحوث السابقة يعنى زيادة التعارض والتناقض الموجود بين نتائج البحوث حول نقطة معينة وبذلك بدلا من أن يقوم الباحث الحالى بحل التعارض أوالتناقض فى نتائج بحوث من سبقوه يقوم بتوسيع دائرة هذا التعارض بانضمامه إلى إحدى الفئتين (الموافقين أو المعارضين) وبذلك يترك المجال الذى يبحث فيه مشوشا غامضا للباحث الذى يريد مواصلة البحث فى نفس النقطة ، وكذلك لصانع القرار التعليمى الذى لايستطيع الاهتداء إلى نتيجة عامة تتفق عليها البحوث العلمية من أجل تطبيقها فى ميدان الممارسة التعليمية ، ولعل فى نموذج التحليل التوليفى ما يساعد على التغلب على هذه المشكلة فى المراجعات التقليدية للدراسات السابقة .

اهداف مراجعة التراث السابق :-

من أهم أهداف مراجعة التراث السابق أن يقوم الباحث بارساء الحاجة الفعلية لدراسة مشكلة البحث والتعرف على ماقام به الآخرون فى مجال تلك المشكلة وتحليل وتقويم هذه الأعمال بغرض التعرف على الغث والثمين منها والحصول على أساس علمى تستند اليه تساؤلات البحث الجديد وفروضه، وكذلك الحصول على بعض الأسس العلمية التى تقوم عليها المعالجة التجريبية المخطط استخدامها ، ومن أهداف مراجعة التراث السابق أيضا أن يحصل الباحث على وعى وبصيرة بالطرق والأساليب والعينات والمداخل التى استخدمها غيره ويمكن أن تكون ذات أثر فعال فى تحسين الخطوات الاجرائية لبحثه وأخيرا يحصل الباحث من مراجعة التراث السابق على المتغيرات والآثار العلمية التى سوف تغطيها دراسته وتلك التى سوف يتركها للبحوث التالية من بعده.

خطوات مراجعة التراث السابق :-

تتحدد خطوات مراجعة التراث السابق من خلال الطريقة التالية التى طورها بورج وجيل Borg and Gall (١٩٨٤) وهذه الخطوات هى :-

١- تحديد المفاهيم أو الكلمات الأساسية فى عنوان البحث التى تدور حولها المراجعة.

٢- البحث تحت هذه المفاهيم والكلمات الأساسية فى المجلات والدوريات والمصادر العلمية المختلفة لتحديد بعض المعارف المرتبطة بموضوع البحث .

٣- استخدام هذه المفاهيم فى اجراء مسح آلى للدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بالبحث الحالى فى مصادر مختلفة ومؤسسات بحثية متعددة .

٤- بناء على المسح اليدوى والآلى للمصادر التى يتوقع الباحث اشتمالها على معارف تسهم فى موضوع البحث يصل الباحث إلى تحديد أهم هذه المعارف وأكثرها ارتباطا بموضوع بحثه .

٥- بعد تحديد الدراسات الهامة يقوم الباحث بتجهيز كارت تونيق لكل دراسة ويشتمل الكارت على اسم الباحث وعنوان ومكان البحث أو نشره وأخيرا تاريخ اجراء البحث وملخص موجز له .

٦- يقوم الباحث بعد ذلك بالاطلاع على أصول البحوث والدراسات (خاصة المنشورة منها) فى مكتبة الكلية التى يدرس بها والمكتبات القريبة منها وفى حالة عدم عثوره على أصول بعض الدراسات والبحوث يقوم بطلبها بريديا من مصدرها الأصلى من خلال نظم الاستعارة الداخلية بين الدول المختلفة .

٧- يقوم الباحث بفحص واع لكروت الدراسات السابقة التى قام بتجميعها ويحدد تلك البحوث والدراسات التى تبدو على درجة كبيرة من الأهمية لبحثه الحالى .

٨- يقوم الباحث بتصنيف هذه البحوث الى مجموعات طبقا للمبحث العلمى الذى تدور حوله دراسته وتشتمل كل مجموعة على البحوث التى تناولت موضوعا متماثلا بصرف النظر عن زمن ومكان اجرائها .

٩- يقوم الباحث ببناء نظام ترميز رقمى أو لفظى لكل دراسة يحدد طبيعة المادة العلمية التى تشتمل عليها فقد يرمز الباحث دراسته على النحو التالى : ح (دراسة حديثة) ، هـ (دراسة هامة) ، ع (دراسة عربية) ، جـ (دراسة أجنبية) ...الخ .

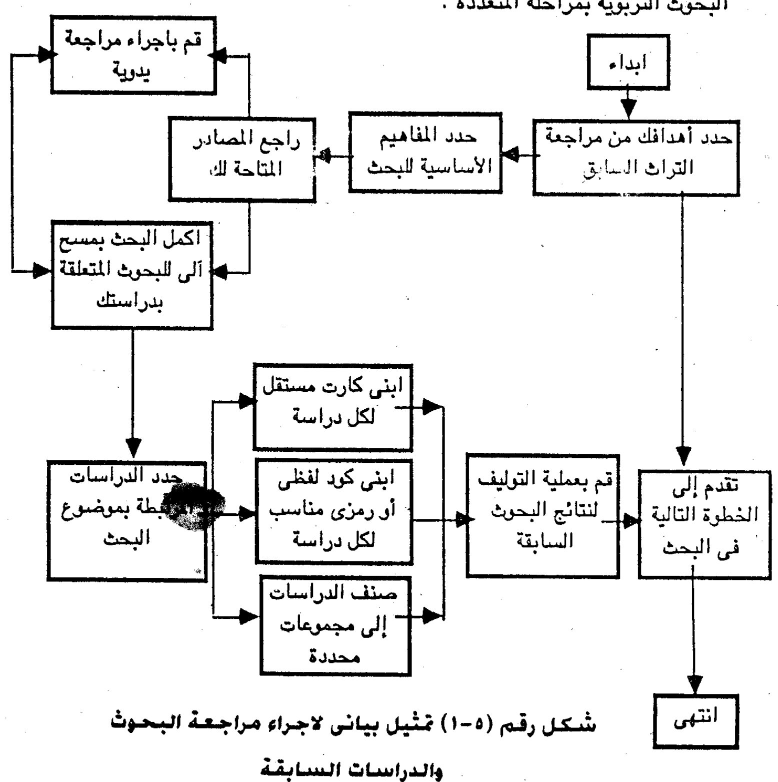
١٠- يقوم الباحث بقراءة فاحصة للدراسات الأكثر أهمية مع التركيز على النقط التى يهتم بها موضوع بحثه ، ويلى تلك القراءة بناء ملخص شامل لهذه الدراسة مع تحديد أهم مزاياها وعيوبها .

١١- يقوم الباحث بتقديم الدراسات الهامة فى فئات أو مجموعات ثم يلى ذلك باجراء عملية توليف احصائى لنتائج الدراسات تحت كل فئة باستخدام أساليب التحليل البعدى .

١٢- يقوم الباحث بالتأكد من مدى تحقق أهداف مراجعة التراث السابق التى حددها لنفسه فى بداية المراجعة .

١٣- يقوم الباحث بتقديم النتائج النهائية لمراجعة التراث السابق ويحدد موقف دراسته الحالية من الاتجاه العام للبحث العلمى فى مجال بحثه (٣) .

ويمثل شكل (٥-١) تصور فكرى لنشاط مراجعة التراث السابق فى مجال البحوث التربوية بمراحلة المتعددة .



شكل رقم (٥-١) تمثيل بيانى لاجراء مراجعة البحوث والدراسات السابقة

التحليل المنتظم للتراث :

لاشك أن أحد الأعمال الهامة والصعبة التى يجب على الباحث القيام بها قبل أن يبدأ فى بحثه هو أن يجمع نتائج البحوث السابقة المرتبطة بموضوع البحث ثم يستخلص من هذه النتائج بعض المعارف المفيدة له ويستنتج بعض الاستنتاجات العامة فى ضوئها ، وهناك العديد من الاجراءات التى يمكن استخدامها فى دمج نتائج البحوث المرتبطة ببعضها وتقدير الدلالة العامة للنتائج المترابطة Overall Result of Combined Results ومن أهم هذه الطرق والاجراءات :

١- الحساب الانتخابى :

أول المداخل المتاحة وربما أسهلها لتجميع وتوليف الدراسات السابقة هو ذلك المتدخل الذى اقترحه جريج جاكسون Gragg Jackson (٢) ، ويتضمن هذا المدخل تصنيف كل الدراسات السابقة المرتبطة ببحث ما إلى أربع فئات أساسية هي دراسات دالة (+) ودراسات غير داله (+) ودراسات غير دالة (–) ودراسات دالة (–) . وبالاضافة إلى سهولة هذه الطريقة فى الاستخدام فإنها تسمح بتصنيف كل الدراسات المتاحة ، فالطرق الأخرى لتجميع الدراسات السابقة تحتاج إلى الكثير من المعلومات التى غالبا لاتتوافر فى تقارير البحوث مما يعوق تصنيف هذه البحوث ، وفى هذه الحالة يمكن استخدام اختبار الإشارة Sign Test أو اختبار كاى تربيعChi square Test لتحديد الدلالة الاحصائية للنتائج المتجمعة للدراسات المختلفة(٢).

٢- طريقة كاى تربيع :

وقد قدم هذا الأسلوب ودافع عنه ج . ل . جاج N . L . Gage ويأخذ هذا الأسلوب فى الاعتبار حجم العينة وسعة العلاقة أو الفرق المقرر فى كل دراسة تحت التجميع ، ويقوم هذا الأسلوب على الحقيقة القائلة أن أى قيمة لاحتمال الدلالة الاحصائية وقوة الاختبار الاحصائى يمكن تحويلها إلي قيمة كا^2 عند درجة حرية

مقدارها ٢ . وتتضمن هذه الطريقة فى خطواتها الأولى تحويل كل قيم الاختبارات الاحصائية (مثل ت ، ف ، ر ... الخ) إلى قيم الاحتمال المضبوط (أ) بوسطة استخدام جداول التحليل الاحصائى المناسبة . ونظرا لأن قيم كاى تربيع ودرجات الحرية هى قيم جمعية فإن قيم كا^2 وقيم درجات الحرية في كل الدراسات يتم جمعها، ولتحديد المستوى العام للدلالة الاحصائية للدراسات التى تم تجميعها فإنه من الضرورى اختبار قيمة كاى تربيع الناتجة من تجميع الاحصاءات فى البحوث المختلفة عند درجة الحرية المناسبة (٣) .

والقيد الرئيسى لطريقة كاى تربيع هو أنها تقوم على المسلمة أن الدراسات التى يراد تجميع نتائجها يجب أن تكون مستقلة عن بعضها . وفى دراسات كثيرة قد نلاحظ أن اختبارات دلالة احصائية عديدة تجرى على نفس المبحوثين أو المفحوصين ، وفى هذه الحالة تصبح الاختبارات الاحصائية غير مسقلة عن بعضًا وبذلك فإن الباحث يحب فقط أن يضمن فى التحليل قيمة احتمالية واحدة فقط لكل دراسة وعلاجا لذلك القيد اقترح جاج Gage استخدام أقل قيمة دالة فى كل دراسة وذلك نظرا لأن هذا سوف يقود الباحث إلى أكثر النتائج تحفظا وحل آخر لهذه المشكلةهو أن يقوم الباحث بحساب القيم الاحتمالية للنتائج المتضمنة فى كل بحث أو دراسة وتحديد القيمة الأكثر مناسبة لمشكلة البحث وحاجات الباحث (٨) .

التحليل البعدى (و التوليفى :

فى السنوات الحديثة قام الباحثون بتكييف واستخدام أسلوب التحليل البعدى الذى قامت جين جلاس بتطويره فى بحوثهم ، ويتضمن هذا الأسلوب تحويل النتائج الكمية فى كل دراسة أو بحث إلي مقدار يسمى حجم الأثر ويرمز له بالرمز فى بعض الأحيان . وفى حالة الدراسات التى تقارن مجموعة تجريبية بأخرى ضابطة فأن حجم الأثر يحسب بطرح متوسط درجات المجموعة الضابطة من متوسط درجات

المجموعة التجريبية وقسمة الناتج على الانحراف المعيارى للمجموعة الضابطة . وتم تطوير مجموعة من المعادلات المماثلة لتحويل قيم معظم الاختبارات الاحصائية إلى قيم حجم الأثر ومن هذه الاختبارات اختبار ت واختبار ف ومعامل الارتباط والنسب المئوية، وبعد حساب حجم الأثر لكل دراسة يتم حساب متوسط حجم الأثر لكل هذه الدراسات، وذلك بغرض تقدير الأثر النمطى للظاهرة تحت الدراسة (١١) .

وعند مقارنة طريقة التحليل البعدى مع الطرق الأخرى لتجميع نتائج الدراسات والبحوث فإن المقارن يلاحظ بعض المزايا والعيوب لهذه الطريقة ، فقد وصف جاكسون Jackson 1979 عدة حدود لأسلوب التحليل البعدى والتي يجب أن يأخذها كل باحث يريد استخدام هذا الأسلوب فى اعتباره ، وقد اعدت جلاس وزملاؤها فصل فى أحد كتبها عن التحليل البعدى لكل أوجه النقد الشائعة التى تعرض لها أسلوبها وقدموا حوارا فكريا جيدا لتفنيد هذه العيوب ، ولكن على الرغم من كل عيوب أسلوب التحليل البعدى فإنه يعد من أفضل الأساليب المتاحة لدمج نتائج الدراسات السابقة (٩).

ويختلف أسلوب التحليل البعدى (أو التوليفى) عن أسلوب المراجعة العادية لنتائج البحوث والدراسات السابقة التى يهتم فيها الباحث فقط بالفروق الدالة احصائيا ، ويختلف كذلك عن أسلوب التحليل الثانوى والذى يقوم فيه الباحث باعادة تحليل بيانات بعض البحوث الهامة وذلك بهدف محاولة الاجابة على التساؤلات التى أثارتها تلك البحوث باستخدام أساليب منهجية أو احصائية بديلة أو محاولة اجابة أسئلة جديدة من خلال نفس البيانات القديمة للبحوث . وفى حين أن التحليل الثانوى يتطلب التعامل مع البيانات التى تنطوى عليها فقط البحوث الهامة فإن التحليل البعدى (أو التوليفى) يتعامل احصائيا مع عدد كبير من نتائج التحليلات الاحصائية المتضمنة فى مجموعة من الدراسات وذلك بغرض توليفها وتكاملها ، وبذلك يمثل هذا الأسلوب مدخلا بديلا لأساليب المراجعة المحدودة الضيقة للبحوث والدراسات السابقة (٦) .

فغالبا ما يقوم الباحث ببناء بحثه أو دراسته على النتائج والمعارف التى تجمعت من البحوث والدراسات السابقة ، ولعل أهم أهداف نشاط مراجعة التراث السابق هو تعريف الباحث بآخر ماتوصل اليه الآخرون من معارف حتى يضع ذلك أساسا له وينطلق من خلاله لبناء بحثه الجديد حتى يتمكن من تثبيت هذا الأساس أو توضيحه أو الارتقاء به ، ولكن فى معظم الأحيان بمجرد أن يبدأ الباحث فى مراجعة التراث السابق فإنه يفاجئ بأنه بدلا من أن يتعامل مع أساس معرفى راسخ فإنه يتعامل مع أساس يماثل الرمل المتحرك الناعم الذى لايستطيع الفرد تثبيته أو الثبات فوقه . ويرجع ذلك إلى أن نتائج البحوث السابقة المتماثلة غالبا ماتكون متعارضة مما يجعل الباحث فى حيرة حول أى من هذه البحوث يقبل وأيها يرفض .

وحديثا بدأ الكثير من الطلاب والباحثين فى اجراء مراجعة شامل تحليلية للدراسات السابقة فى مجال تخصصاتهم وذلك بدلا من اجراء بحث أولى بسيط . وغالبا مايستخدم هؤلاء الطلاب أسلوب التحليل البعدى ، ولاشك أن اجراء دراسة تحليلية صارمة للتراث السابق يمثل عملا يقدم اسهاما معنويا لفهمنا للبحث ونشاط البحث في مجال معين أو مشكلة محددة وأيضا تعد الدراسات التحليلية الاحصائية للدراسات السابقة مفيدة جدا فى مساعدة الباحثين فى أن يظلوا على علم بالحالة الراهنة للمعارف فى المجالات التى يهتمون بها وذلك مع العدد المتزايد من البحوث الموجودة حاليا فى كل مجال من مجالات التربية (١٣) .

وأخيرا فإن النقد البناء للبحوث والدراسات السابقة يمثل فى ذاته نوعا من البحث ، وذلك حيث تتناول أنشطة النقد كل مرحلة من مراحل البحث . فالعناصر التى يشتمل عليها البحث الأصلى يشتمل عليها ذاتها البحث القائم على التحليل البعدى(٧).

التحليل والتوليف فى البحث التربوى :-

الدراسات المسحية المتأنية العميقة تتطلب تحليلا دقيقا للظاهرة قيد البحث ويتطلب التحليل تجزئة منظمة أو مقربة منتظمة للمتغيرات المكونة للظاهرة فى محاولة للكشف عن العلاقات والارتباطات بينها وتزداد أهمية التحليل وفائدته إذا ماأدى إلى الكشف عن والتوصل إلى المعلومات التى يمكن استخدامها لبناء سكيمات Sckemes وهذه العملية الأخيرة يطلق عليها اسم التوليف أو التركيب Synthesis، ويلقى التوليف أو التركيب الضوء على العلاقات بيني الأحداث والظواهر مما يؤدى فى النهاية إلى أبنية تربوية تفيد فى وصف وتفسير أفضل لهذه الظواهر كما أنها تفيد فى التنبؤ بهذه الظواهر والتحكم فيها وضبطها .

ويشير ولسون Wilson (١٩٧٧) إلي أن التركيز على الأبحاث التحليلية يمثل نقطة ضعف فى البحوث التربوية مما يؤثر على ممارستنا داخل حجرة الدراسة ، ويرى أن الفهم الكامل لأى ظاهرة يتطلب دراسة تحليلية جنبا إلى جنب مع دراسة عامة فى سياق متكامل أى دراسة توليفية أو تركيبية (١٢) ، ويتفق ييجر Yager(١٩٨٠) مع ولسون فى ذلك ويضيف أن التحليل والتوليف وجهان لعملة واحدة فى البحث العلمى وإذا ما أحسن استخدامها معا فانهما يشكلان عمودان أساسيان للبحث ككل (١٣).

ويعتبر التوليف أو التركيب مفهوماً حديثا نسبيا فى دوائر البحث التربوى واحد مداخل توليف الأبحاث يطلق عليها اسم التحليل البعدى Meta Analysis وقد قدمته لأول مرة " جين جلاس (١٩٧٦) Gene Glass وهو لايتعدى كونه أسلوبا احصائيا يطبق على نتائج الدراسات الكمية أو الرقمية بهدف تكامل النتائج المتعددة والمتنوعة لهذه الدراسات (٤) .

ويشترك أسلوب التحليل البعدى مع الدراسات المسحية Survey Studies فى كثير من خصائصها فهو عملية لمسح وتحليل التجمع الهائل لنتائج الدراسات فى مجال معين بطريقة كمية ويختلف عنها فى كون الدراسات المسحية تفتقر لامكانية التوصل

للمتغير الثالث وهو العلاقة السببية بين المتغيرات المستقلة والتابعة ، وكون أسلوب التحليل البعدى أسلوب كميا، يعتمد اعتمادا كبيرا على الاعداد والطرق الاحصائية فى شكل عملى خاص لتنظيم واستخراج المعلومات من كم هائل من البيانات والنتائج والتى يصعب استخراجها بأساليب أخرى.

وتؤكد جلاس Glass (١٩٨٢) على أن أسلوب التحليل التوليفى يختلف عن غيره من الأساليب المستخدمة فى توليف الدراسات والبحوث ، حيث ترى أن الاستعراض الوصفى لعدد من الدراسات والبحوث هو محاولة للتعامل مع العديد من العوامل بالاستبعاد العشوائى فعادة تستبعد رسائل الماجستير والدكتوراه خاصة غير المنشورة منها اعتقادا بأنها لو كانت ذات قيمة لتم نشرها . كما يستبعد عدد كبير من الدراسات والبحوث بسبب قصورها مثل ضعف التصميم التجريبى أو القياس غير الدقيق أو الاستخدام غير المضبوط للمعالجة أو ماشابه ذلك وعلى النقيض فإن أسلوب التحليل البعدى لايستبعد أى دراسة إذ أن الأحكام التى تصدر عنها يستخدم أحكام بعدية وليست أحكاما قبلية (٥) .

ويهدف أسلوب التحليل التوليفى بالدرجة الأولى الى استقراء تعميمات مفيدة من البيانات والنتائج ويمكن القول أن أسلوب التحليل البعدى نشأ كرد فعل لحاجة بحوث التربية بوجه عام وبحوث المناهج وطرق التدريس بوجه خاص إلى طريقة مقننة لتحليل النتائج الذى أدت إليها هذه البحوث بحيث يؤدى ذلك إلى التعرف على فعالية هذه البحوث ، بالتالى امكانية التوصل إلى اتخاذ قرار معين فى تبنى نتائج هذه البحوث من عدمه.

خطوات التحليل التوليفى (و البعدى :-

من استقراء كتابات " جلاس " وزملائها حول التحليل البعدى يمكن تمييز الخطوات التالية والتي يمكن اتباعها عند استخدام أسلوب التحليل البعدى فى

استعراض نتائج العديد من الدراسات البحثية التجريبية والتي تشتمل بطبيعتها على مجموعات تجريبية وأخرى ضابطة (١) :

١- تحديد بؤرة الاهتمام :

حيث يبدأ الباحث باختيار الموضوع الذى يود استعراض الدراسات والبحوث التى تمت حوله كأن يتخير موضوع فى طرق تدريس العلوم ثم يقوم الباحث بتحديد طريقة واحدة يود تركيز الضوء عليها كأن يحدد الطريقة الاستقصائية كبؤرة اهتمام .

٢- جمع الدراسات والبحوث :

حيث يقوم الباحث بتجميع الدراسات والبحوث المتاحة له وذلك بناء على تضمن عنوان الدراسة للموضوع السابق تحديده .

٣- فحص الدراسات والبحوث :-

حيث يفحص الباحث محتوى كل دراسة أو بحث على حده ليتأكد من علاقة هذه الدراسة ببؤرة الاهتمام ، ويتم ذلك فى ضوء التعريف الاجرائى الذى أخذ به هذا الباحث لبؤرة الاهتمام كأن يفحص الباحث محتوى كل دراسة ويتأكد من أنها تدور حول الطريقة الاستقصائية وفقا للتعريف الاجرائى لهذه الطريقة .

٤- توصيف الدراسات والبحوث :-

حيث يقوم الباحث بوصف كل دراسة من الدراسات والبحوث التى تمخض عنها الخطوة السابقة وفقا للمتغيرات التى تناولتها الدراسة ومنها العمر الزمنى لأفراد العينة وجنس أفراد العينة وعدد أفراد العينة .... الخ .

٥- جدولة البيانات والنتائج وتبويبها :-

حيث يقوم الباحث بجدولة البيانات التى يتم جمعها من كل دراسة من الدراسات وفقا للمتغيرات التى تناولتها والتي جاء ذكر أمثلة منها فى الخطوة السابقة،

ثم يقوم بتبويب هذه الدراسات وفقا لتلك المتغيرات ويعين فى كل منها متوسط درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وعدد أفراد كل مجموعة وقيمة الانحراف المعيارى لدرجات المجموعة الضابطة .

٦- حساب حجم الاثر :-

حيث يقوم الباحث بالتعويض فى المعادلة التالية :-

حجم الأثر =

$$\frac{\text{متوسط درجات المجموعة التجريبية} - \text{متوسط درجات المجموعة الضابطة}}{\text{الانحراف المعيارى لدرجات المجموعة الضابطة}}$$

$$\text{ح . أ} = \left[\frac{\text{م}_{\text{ت}} - \text{م}_{\text{ض}}}{\text{ع}_{\text{ض}}}\right]$$ حيث أن :

ح .أ = ترمز إلى حجم الأثر

$\text{م}_{\text{ت}}$ = ترمز إلى متوسط درجات المجموعة التجريبية

$\text{م}_{\text{ض}}$ = ترمز إلى متوسط درجات المجموعة الضابطة

$\text{ع}_{\text{ض}}$ = ترمز إلى الانحراف المعيارى لدرجة المجموعة الضابطة

٧- حساب قيمة متوسط حجم الاثر :

حيث يكرر الباحث الخطوات السابقة على جميع الدراسات والبحوث التى قام بتجميعها ثم يحسب قيمة حجم الأثر المتوسط بالتعويض فى المعادلة :-

متوسط حجم الأثر =

$$\text{ح . أ} = \text{مجـ} \frac{\text{حجم الأثر للدراسة الأولى} + \text{حجم الأثر للدراسة الثانية} + \dots \text{الخ}}{\text{عدد الدراسات الكلى}}$$

حيث أن . $$\overset{ن}{\underset{ر=١}{}} \left[\frac{(ح.أ)_{ر}}{ن} \right]$$

ح . أ : ترمز إلى متوسط حجم الأثر

ر : ترمز إلى رقم الدراسة

ح . أ : يرمز إلى حجم الأثر لكل دراسة

ن : يرمز إلى عدد الدراسات

٨- الحكم على قيمة متوسط حجم الاثر :

حيث يقوم الباحث بتحديد قيمة المساحة المقابلة لقيمة متوسط حجم الأثر باستخدام جدول التوزيع الاعتدالى للدرجات المعيارية والموجود فى نهاية أى مرجع من مراجع الاحصاء التربوى . ويلى ذلك تحديد قيمة التغير فى المساحة من ٥٠ر٠ ويلاحظ أن أقصى تغير فى المساحة يمكن الحصول عليه هو التغير الحادث من مساحة ٥٠ر٠ إلى مساحة ٠ر١ تحت المنحنى الاعتدالى لتوزيع الدرجات المعيارية ، والمساحة ٥٠ر٠ هى المساحة المقابلة للدرجة المعيارية صفر فى حين أن المساحة ٠٠ر١ هى المساحة المقابلة لأقصى درجة معيارية ، وعلى هذا يكون أقصى تغير فى المساحة هو ٠٠ر١ – ٠ر٥ = ٥٠ر٠ فى الاتجاه الموجب ويمكن الحصول على تغير مساو فى الاتجاه السالب حيث أن التوزيع الاعتدالى متماثل .

وبهذا يمكن القول بأنه إذا كانت قيمة التغير فى المساحة الناتجة هو ٢٥ر٠ فاكثر (أى ٥٠٪ فاكثر من قيمة أقصى تغير فى المساحة وهى تقابل درجة معيارية ٦٧ر تقريبا) معنى ذلك أن العامل المستقل موضوع الدراسة والذى حسب متوسط حجم الأثر عنه هو عامل مؤثر لا شك فى هذا وذلك بفرض أن هذا العامل هو نفسه الذى أخذ فى الاعتبار عند التنفيذ التجريبى لهذه الدراسات .

$$\overset{\text{ن}}{\underset{\text{ر}=1}{}} \left[\frac{(\text{ح . أ})_{\text{ر}}}{\text{ن}} \right]$$

حيث أن .

ح . أ : ترمز إلى متوسط حجم الأثر

ر : ترمز إلى رقم الدراسة

ح . أ : يرمز إلى حجم الأثر لكل دراسة

ن : يرمز إلى عدد الدراسات

٨- الحكم على قيمة متوسط حجم الاثر :

حيث يقوم الباحث بتحديد قيمة المساحة المقابلة لقيمة متوسط حجم الأثر باستخدام جدول التوزيع الاعتدالى للدرجات المعيارية والموجود فى نهاية أى مرجع من مراجع الاحصاء التربوى . ويلى ذلك تحديد قيمة التغير فى المساحة من ٥٠ر٠ ويلاحظ أن أقصى تغير فى المساحة يمكن الحصول عليه هو التغير الحادث من مساحة ٥٠ر٠ إلى مساحة ٠ر١ تحت المنحنى الاعتدالى لتوزيع الدرجات المعيارية ، والمساحة ٥٠ر٠ هى المساحة المقابلة للدرجة المعيارية صفر فى حين أن المساحة ٠٠ر١ هى المساحة المقابلة لأقصى درجة معيارية ، وعلى هذا يكون أقصى تغير فى المساحة هو ٠٠ر١ – ٠ر٥ = ٥٠ر٠ فى الاتجاه الموجب ويمكن الحصول على تغير مساو فى الاتجاه السالب حيث أن التوزيع الاعتدالى متماثل .

وبهذا يمكن القول بأنه إذا كانت قيمة التغير فى المساحة الناتجة هو ٢٥ر٠ فأكثر (أى ٥٠٪ فأكثر من قيمة أقصى تغير فى المساحة وهى تقابل درجة معيارية ٦٧ر تقريبا) معنى ذلك أن العامل المستقل موضوع الدراسة والذى حسب متوسط حجم الأثر عنه هو عامل مؤثر لا شك فى هذا وذلك بفرض أن هذا العامل هو نفسه الذى أخذ فى الاعتبار عند التنفيذ التجريبى لهذه الدراسات .

٩- حساب متوسط حجم الاثر فى حالة كل متغير من المتغيرات المستقلة :-

يقوم الباحث فى هذه الحالة بحساب حجم الأثر فى كل دراسة على حده فى حالة كل متغير مستقل من متغيرات الدراسة داخل المجموعة التجريبية كأن نحسب حجم الأثر الناتج فى حالة استخدام طريقة تدريس معينة فى حالة البنين فقط ، أو فى حالة البنين فقط أو فى حالة البنات فقط ، أو فى المرحلة الإبتدائية أو فى المرحلة الاعدادية والثانوية وهكذا وذلك باتباع نفس الخطوات السابقة ثم يقوم بحساب متوسط حجم الأثر ، وهكذا يصبح لدينا متوسط حجم الأثر فى حالة العينات ككل وكذلك فى حالة البنين وفى حالة البنات وفى حالة طلاب المرحلة الاعدادية والثانوية ، وهكذا يمكن استخدام أسلوب التحليل البعدى الحصول على نتائج عديدة ومفيدة يمكن الافادة منها فى معرفة المتغير الثالث والناقص فى كثير من البحوث الحالية وهو متغير السببية .

معادلات حساب قيمة حجم الاثر (ح . أ) :

اقترحت جلاس Glass معادلة أساسية لحساب حجم الأثر فى حالة البحوث ذات المجموعتين التجريبيتين والضابطة وكانت المعادلة على النحو التالى (٤) :-

$$١- ح . أ = \left[\frac{م_{ت} - م_{ض}}{ع_{ض}} \right]$$

حيث ح . أ هو حجم الأثر ، م ت هو متوسط المجموعة التجريبية ، م ض هو متوسط المجموعة الضابطة ، ع ض هو الانحراف المعيارى للمجموعة الضابطة .

واقترح هولمز Holmes عددا من المعادلات البديلة لمعادلة جلاس والتى قد تفيد عند عدم توافر البيانات الاحصائية الأساسية فى البحوث التربوية ، والتى قد تأخذ حالة من الحالات الآتية :-

١- توافر قيمة النسبة التالية (t أو ت) وعدد أفراد العينة (ن أو N) وفى هذه الحالة يمكن استخدام أحد المعادلات الآتية :-

* ح . أ = $\left[\frac{٢\,ت}{\sqrt{ن}}\right]$ وذلك فى حالة تساوى عدد أفراد المجموعتين التجريبيتين والضابطة .

* ح . أ = $\left[ت\sqrt{\frac{١}{ن_ت} + \frac{١}{ن_ض}}\right]$ وذلك فى حالة عدم تساوى أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة .

حيث أن :

ح . أ = ترمز إلى حجم الأثر

ت = ترمز إلى النسبة التائية المحسوبة لقيمة الفروق بين المتوسطين .

$ن_ت$ = عدد أفراد المجموعة التجريبية .

$ن_ض$ = عدد أفراد المجموعة الضابطة .

ن = عدد الأفراد الكلى .

٢- حالة توافر قيمة النسبة الحرجة (ذ أو Z) وعدد أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة وفى هذه الحالة يمكن باستخدام جداول النسبة الحرجة ايجاد قيمة الاحتمال المقابل لقيمة النسبة الحرجة ومن ثم باستخدام جداول الدرجة التائية ايجاد قيمة الدرجة التائية المقابلة لقيمة هذا الاحتمال ودرجات حرية معينة ($ن_ت + ن_ض - ٢$) وبعد ايجاد قيمة ت يمكن حساب حجم الأثر باستخدام المعادلات رقم (٣) .

٣- حالة توفر النسبة الفائية (ف أو F) وكل من متوسطى المجموعة التجريبية والضابطة ومتوسط مجموع المربعات بين المجموعات وفى هذه الحالة يمكن استخدام المعادلة التالية :-

$$\text{ح . أ} = \left[\frac{\text{م}_{\text{ت}} - \text{م}_{\text{ض}}}{\sqrt{\frac{\text{مجـ ب}^{2}}{\text{ف}}}} \right]$$

حيث أن :

ح . أ = يرمز إلي حجم الأثر .

$\text{م}_{\text{ت}}$ = يرمز إلى متوسط المجموعة التجريبية .

$\text{م}_{\text{ض}}$ = يرمز إلى متوسط المجموعة الضابطة .

مجـ ب^{2} = يرمز إلى متوسط مجموع المربعات بين المجموعات .

ف = يرمز إلى النسبة الفائية .

٤- حالة توافر نسبة مئوية وإعداد كل من المجموعتين التجريبية والضابطة وفى وهذه الحالة يستخدم الباحث المعادلة التالية :-

$$\text{ح . أ} = \left[\frac{\text{س}_{\text{ت}} - \text{س}_{\text{ض}}}{\sqrt{\text{ك ل}\left\{\frac{1}{\text{ن}_{\text{ت}}} + \frac{1}{\text{ن}_{\text{ض}}}\right\}}} \right]$$

حيث ح .أ = ترمز إلى حجم الأثر .

$س_{ت}$ = ترمز إلى النسبة المئوية لأفراد المجموعة التجريبية .

$س_{ض}$ = ترمز إلى النسبة المئوية لأفراد المجموعة الضابطة .

ك = تركز إلى القيمة

ل = ترمز إلى القيمة ($\frac{س_{ت} + س_{ض}}{٢}$)

$ن_{ت}$ = ترمز إلى عدد أفراد المجموعة التجريبية .

$ن_{ض}$ = ترمز إلى عدد أفراد المجموعة الضابطة .

٥- حالة توافر $كا^{٢}$ (مربع كاى) وعدد أفراد كل من المجموعتين التجريبية والضابطة. وفى هذه الحالة يقوم الباحث بتحويل قيمة $كا^{٢}$ إلى قيمة ت المقابلة وذلك باستخدام قيمة $كا^{٢}$ومستوى الدلالة (٠٥ر٠ أو ٠١ر٠) وعدد أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة ويلى ذلك التعويض فى المعادلة التالية :-

$$ح.أ = \left[ت \sqrt{\frac{١}{ن_{ت}} + \frac{١}{ن_{ض}}} \right]$$

مثال تطبيقى لنموذج التحليل التوليفى فى مراجعة التراث السابق :-

إذا افترضنا أن البحث المزمع اجراؤه يستهدف مقارنة أثر احدى طرق التدريس المستحدثة مع طرق التدريس التقليدية وذلك من خلال قدرة كل طريقة على تحقيق بعض النواتج المعرفية والوجدانية والمهارية للتعلم فإن معظم الدراسات المرتبطة بموضوع هذا البحث سوف تكون دراسات تجريبية تقوم على استخدام مجموعتين (أو أكثر) أحداهما تجريبية تتعرض لطريقة التدريس المستحدثة والأخرى ضابطة تتعرض للمعالجة التقليدية، ولتوليف نتائج هذه الدراسات فى بحثه يقوم بالخطوات التالية

(٢):-

١- حساب حجم الأثر :-

حيث يقوم الباحث بحساب حجم الأثر لكل دراسة وذلك من خلال حساب المتوسط التجريبى لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة (فى كل دراسة) ، وكذلك الانحراف المعيارى لدرجات المجموعة الضابطة ثم يقوم بالتعويض فى المعادلة ص (١٥٨) ، ويفرض أن متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة فى احدى الدراسات كانت ١٥٫٦٤ و ١٤٫٨٢ على الترتيب وأن الانحراف المعيارى للمجموعة الضابطة يساوى ٢٫٢١ فإن حجم الأثر الناتج لهذه الدراسة هو :-

$$ج . أ = \left[\frac{١٥٫٦٤ - ١٤٫٨٢}{٢٫٤١}\right] = ٠٫٣٤$$

٢- حساب قيمة متوسط حجم الأثر :

بعد حساب حجم الأثر لكل دراسة من الدراسات السابقة فى البحث يقوم الباحث بحساب متوسط الحجوم الناتجة وذلك بجمعها وقسمة الناتج على عدد الدراسات ، فإذا كانت حجوم الأثر المحسوبة من الخطوة السابقة لخمسة دراسات هى ٠٫٣٤ ، ٠٫٤٦ ، ٠٫٢٣ ، ٠٫٤١ ، ٠٫١٨ فإن متوسط حجم الأثر هو :-

$$ح . أ = \left[\frac{٠٫٣٤ + ٠٫٤٦ + ٠٫٢٣ + ٠٫٤١ + ٠٫١٨}{٥}\right] = ٠٫٣٢٤$$

٣- الحكم على قيمة متوسط حجم الأثر :

ويتم ذلك من خلال تحديد المساحة المقابلة لقيمة متوسط حجم الأثر وجدول التوزيع الاعتدالى للدرجات المعيارية ، ثم نحدد اختلاف هذه القيمة عن ٥٠ر٠ وهى أقصى قيمة للتغير فى المساحة تحت المنحنى الاعتدالى وذلك فى أحد الاتجاهين السالب أو الموجب . وبذلك يمكن القول أنه إذا كانت قيمة التغير فى المساحة الناتجة يساوى ٢ر٠ فأكثر فإن ذلك يعنى أن العامل المستقل هو عامل مؤثر على نتيجة البحث.

وباستخدام قيمة حجم الأثر الناتجة من الخطوة الثانية وبالرجوع إلى جداول التوزيع الاعتدالى للدرجات المعيارية نجد أن التغير فى المساحة لقيمة متوسط حجم الأثر (٣٢٤ر٠) تساوى ٦٣ر٠ وذلك يعنى أن التغير فى المساحة = ٦٣ر٠ - ٥٠ر٠ = ١٣ر٠ وهي قيمة أقل من ٢٥ر٠ أى أقل من ٥٠٪ من قيمة أقصى تغير فى المساحة ، وبهذا يمكن القول أن المتغير المستقل موضع البحث غير ذى أثر واضح على المتغير التابع وذلك كما توضح الدراسات السابقة فى المجال .

٤- يكرر الباحث نفس الخطوات مع المتغيرات المستقلة الأخرى التى تضمنتها الدراسات السابقة ويحسب لكل منها متوسط حجم الأثر ويختبر درجة أهمية هذا المتوسط فى ضوء مقارنته بأقصى مساحة تحت المنحنى الاعتدالى للدرجات المعيارية كما اتضح ذلك من الخطوة السابقة . وبذلك يصبح الباحث قد توصل إلى نتيجة عامة عن أثر كل متغير من المتغيرات المستقلة التى اشتملت عليها الدراسات السابقة على المتغير التابع ، أى أنه استبدل نتائج متعددة بنتيجة واحدة لكل متغير مما يساعده فى البعد عن الاختلاف والتعارض بين هذه النتائج .

٥- يراعى الباحث طبيعة الدراسات المرتبطة بموضوع بحثه وذلك باستخدام المعادلة المناسبة لحساب حجم الأثر من خلال اختيار أحد المعادلات البديلة لمعادلة جلاس الأساسية التى قدمت فى هذا الفصل.

الاحتياطيات الواجب مراعتها عند استخدام اسلوب التحليل البعدى :-

عند استخدام أسلوب التحليل البعدى يجب على الباحث أن يأخذ فى اعتباره الاحتياطيات التالية :-

أ) مراعاة أن يتم اختيار الدراسات والبحوث السابقة المراد تحليل نتائجها على أسس محددة بعيدة عن التحيز تكفل امكانية حقيقة ذات جدوى للمقارنة بين نتائجها .

ب) وجود أساس فكرى / نظرى لتناول الدراسات والبحوث السابقة تجنبا لاخطار التبسيط الزائد للغاية للنتائج المحسوبة من مجرد تطبيق المعادلات .

جـ) استخدام أكثر من أسلوب من أساليب تحليل النتائج مثل الأسلوب الوصفى جنبا إلى جنب مع أسلوب التحليل البعدى فى تكامل واتساق حيث أن أسلوب التحليل البعدى ليس بديلا للأساليب الأخرى ولكنه مكمل لها وإذا ما أحسن استخدامه يكون له اسهاماته فى تكامل النتائج .

د) التأكد من أن المتغير التجريبي موضع الدراسة وموضع اهتمام الباحث مستقبلا قد تم تطبيقه جيدا .

هـ) عدم خلط الدراسات المختلفة فى منهجنا وأسلوبها الاحصائى فى التحليل والاقتصار على الدراسات التي تماثل فى منهجها وتحليلها الاحصائى الدراسة الحالية.

و) الاهتمام بالنتيجة العامة المستخلصة من النتائج الجزئية المتعددة للدراسات المختلفة والتي تمثل الاتجاه العالمى للبحث فى نقطة معينة بصرف النظر عن المكان أو الزمن الذى أجريت فيه كل دراسة .

ز) مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالاتجاه العالمي للبحث فى المجال (الذى نتج من التحليل البعدى للدراسات السابقة) وذلك لتحديد مدى اتفاق النتائج الجديدة معه مما يؤيده ويثبته علميا أو اختلافهما مما يوضح الحاجة إلى عدم ثباته والحاجة إلى مواصلة البحث والدراسة أو يوضح بروز اتجاه جديد للبحث في نقطة معينة يحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث مما يؤدى إلى تغير أو تعديل اتجاه الباحثين فى هذا المجال . (١٣)

مراجع البحث :-

عبد الحميد ، محمد جمال الدين (١٩٨٧) أسلوب التحليل البعدى لنتائج البحوث والدراسات السابقة ، حولية كلية التربية بجامعة قطر ، السنة الخامسة ، العدد الخامس .

2- Asar, R. M (1988) A Critical Appraisal of Mathematics Education research with special reference to research Methodology and Staistical Analysis . Ph . D . Thesis , University of Wales , Depatment of Education .

3- Borg , W . R and Gall , M . D (1984) Educational Research : An Introduction . New york ; David Mckay Co .

4- Glass , G . (1976) Primary , Secondary , and meta Analysis Research . Educational researcher , Vol . 5

5- Glass , G. (1982) Meta Analysis; An Approach to the Synthesis of research resuls . Journal of Research in Science Teaching , Vol . 19 , No , 2 .

6- Glass G. et al (1981) Meta Analysis in Social Research . Beverley Hills , Sage Publication Inc .

7- Gordon , M . H. et al (1952) An extended table of Chisquare for two Degrees of Freedom for use in Combining Probabilities from Independent Samples . Psychometrika, Vol , 17 .

8- Hedges , V. and Olkin , I (1980) Vote Counting Methods in Research Analysis . Psychological Bulletin Vol . 88 .

9- Holmes , C . (1983) Effect size Estimation in meta Analysis , Journal of Experimental Education , Vol . 51 , No. 4 .

10- Light , R. (1979) Capitalization on Variation ; How Conflicting Research Findings can be Helpful for Policy Educational Researcher , Vol . 9 , No . 9.

11- McGaw , B (1985) Meta-Analysis . In ; Huson , T. and Postlethwaite , N . (1985) The Inter . Encycl . of Educ . Resh . Oxford, Pergaman press .

12- Wilson , S. (1977) The use of Ethnographic Techniques in Educational Research ; Review of Educational Research , Vol . 47 , No . 1 .

13- Yager , R . E . (1982) Factors Involved with Qualitative Syntheses ; A new Focus for research in Science Education . Journal of Research in Science Teaching Vol . 19 , No , 5 .

الفصل الرابع

الدلالة العلمية
نموذج جديد لتدعيم استخدام
الدلالة الاحصائية

إذا كان وجود الشئ لا يعنى اهميته فإن وجود فرق او علاقة دالة إحصائيــا لا يعنى اهمية هذا الفرق او العلاقة من وجهــة النظر التربوية . ولذلك يجب الا نخلط بين الدلالة الإحصـــائية والدلالة العملية لنتائج البحوث التربوية والنفسية .

مقدمة :

لإختبار فروض البحث غالبا ما يقوم الباحث بحساب ما يسمى بمستوى الدلالة الإحصائية ويتخذ فى ضوء المستوى الناتج قراراً بقبول الفرض أو رفضه. وإذا كانت أصول اختبار الفروض الإحصائية تعتمد على ثلاثة مركبات هى الخطأ من النوع الأول (مستوى الدلالة الإحصائية) والخطأ من النوع الثانى ، وأخيراً قوة الإختبار الإحصائى فإن تركيز معظم الباحثين فى العلوم التربوية والنفسية والإجتماعية فى عالمنا اليوم على حساب الخطأ من النوع الأول مع إهمال المركبتين الآخرتين لا يعنى إلا قصوراً فى فهم وإستخدام الإحصاء وخاصة الأساليب الإستدلالية منها .

فوجود علاقة أو فروق دالة إحصائياً عند مستوى معين لا يعنى شيئاً أكثر من وجود نتيجة إحصائية معينة عند مستوى مقبول من الإحتمالية أو حالة عدم التاكد، ولذلك يصبح على الباحث بعد ذلك محاولة تحديد طبيعة هذه النتيجة من حيث أهميتها العلمية لمجال البحث، ولذلك لا علاقة بين درجة أهمية النتائج التى توصل اليها الباحث وقيمة مستوى الدلالة الإحصائية الذى إستخدم فى الوصول اليها، وتتوقف هذه الأهمية على قيمة الفروق أو العلاقة الناتجة فى ذاتها أو بمعنى آخر حجم الأثر الناجم عن البحث، ومن هنا يصبح مستوى القوة الإحصائية والدلالة العملية لنتائج البحث أهم بكثير للباحث من مستوى الدلالة الإحصائية الشائع الإستخدام. (٣)

ومما يدل على ذلك أن الباحث التربوى غالباً ما يرغب فى الحصول على نتائج داله إحصائياً أى نتائج موجوده إحتماليا صارفا النظر عن ماهية هذه النتائج سواء كانت تافهة أو متوسطه الحجم أو هامة لمجال البحث فى التربية ، ولا يدرى الباحث أنه يستطيع الحصول على نتائج داله إحصائيا بسهولة بالغة بمجرد أن يستخدم عينة كبيرة الى حد ما ، وهنا قد يختلط الأمر على الباحث ولا يستطيع تحديد السبب فى تلك الدلالة : المعالجة أو المتغير المستقل أم مجرد كبر حجم العينة المستخدمة . وقد

ارتأى بعض الإحصائيين أن معظم النتائج التى توصلت إليها البحوث النفسية والتربوية موجودة إحصائيا ولكنها غير ذات أهمية عملية وأن البحوث التى خلت من ظهور الدلالة الإحصائية تتميز ببساطه بصغر حجوم العينات المستخدمة بها . (٢)

ومن هنا فإن الدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لإختبار فروض البحث وإصدار القرارات التربوية أو النفسية فهى شرط ضرورى ولكنه غير كافى ، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب حجم الأثر ودرجة أهمية النتيجة التى ثبت وجودها إحصائيا ويمكن أن يحسب ذلك بإستخدام ما يسمى بالدلالة العملية وقوة الأساليب الإحصائية. (١٥)

عيوب الدلالة الإحصائية :

إذا كان هدف اختبارات الدلالة الإحصائية هو تمكين الباحث من مقارنة النتائج التى حصل عليها بالنتائج المتوقعة طبقاً للتوزيعات الإحصائية الإفتراضية وذلك بغرض قبول أو رفض الفروض الصفرية فإن الكثير من الباحثين يجدون صعوبة بالغة فى تحقيق هذا الهدف فيفضل بعضهم عدم إستخدام هذه الإختبارات والوقوع فى مأزق التحليل الكيفى بعيوبه فى حين يغامر بعضهم الآخر وهم الأكثرية بالدخول فى متاهه الإحصاء الإستدلالى بعيوب إستخداماته الحالية الكثيرة .

وقد ناقش الكثير من الإحصائيين والمتخصصين فى مناهج البحث والإحصاء العلمى أمثال كوهين Cohen (١٩٦٦) وباكن Bakan (١٩٦٦) وليفى Levey (١٩٦٧) الصعوبات التي تواجه الباحثين عند تفسير نتائج بحوثهم في ضوء معايير الدلالة الإحصائية فقط، والمشكلة الرئيسية فى هذه المعايير هى أن مستوى الدلالة الإحصائية فى ذاته يقدم للباحث معلومات قليلة عن سعة الأثر الملحوظ أو أهمية الفرق أو العلاقة الناتجة. وكمثال لذلك افتراض أن هناك دراستين يمكن المقارنة بين نتائجها تشتمل الدراسة الأولى على مجموعتين من الأفراد (٣٠ فرد بكل مجموعة) . وإذا

إفترضنا أن الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين فى الدراسة الأولى دال عند مستوى ٠٥ر٠ وأن الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين فى الدراسة الثانية دال عند مستوى ٠١ر٠ فإن هذه المستويات للدلالة لا تمكن الباحث أن يستنتج أن الأثر الملحوظ أو أهمية الفرق، فى الدراسة الثانية أكبر من نظيره فى الدراسة الأولى . (٤) (٦) (١٥)

ويرجع ذلك إلى أن حجم الفرق بين متوسطات درجات المجموعات المختلفة فى كل دراسة يجب أن يؤخذ فى الإعتبار نظراً لأن المستويات العالية للدلالة الإحصائية تتواجد فقط عند دراسة العينات الكبيرة فى الحجم فى حين تتواجد المستويات المنخفضة للدلالة الإحصائية فى حالة دراسة العينات الصغيرة الحجم، وبصفة عامة فإن أى متغير مهما كان تافها فى أثره سوف يؤدى إلى أثار داله إحصائياً فى حالة إستخدام عينات كبيرة في الحجم ، ويعنى ذلك أن أثر المتغير المستقل أو التجريبى فى دراسة ما هو داله عكسية لحجم العينة التى تشتمل عليها هذه الدراسة . (١٧)

ومما يؤكد هذه الحقيقة ما قرره نانلى Nannley (١٩٧٠) من أنه إذا لم يتوصل الباحث الى رفض الفرض الصفرى فإن ذلك يرجع عادة إلى صغر حجم العينة وكذلك أوضح هايز Hayes ١٩٦٣ أن أى دراسة يمكن أن تؤدى الى نتائج دالة إحصائيا اذا إستخدم الباحث عينة كافية من الأفراد وذلك بغض النظر عن طبيعة هؤلاء الأفراد والمعالجة التجريبية المستخدمة ، ومن هنا فإن إعتماد الدلالة الإحصائية على حجم العينة يجعل النتائ[illegible]لتى يتم التوصل إليها ضعيفة فى بعض الأحيان، وبالرغم من ذلك قد تفسر على أنها ذات درجة عا[illegible] الأهمية لمجال البحث، ولعل ذلك هو عيب هام من عيوب إستخدام الدلالة الإحصائية فى بحوثنا. (١٧)

وعيب آخر من عيوب نماذج الإستدلال الإحصائى هو أن الفروض الصفرية غالبا ما تكون خاطئة وذلك بسبب أنه من غير المحتمل وجود متغيرين فى العلوم

التربوية أو السلوكية غير مرتبطين مع بعضهما بعلاقة من درجة معينة، ولذلك فإن إجراء دراسات بحثية بإستخدام إفتراضية إستقلالية هذه المتغيرات وكذلك إفتراض الباحث لوجود أو عدم وجود علاقات بين المتغيرين والتوصل الى قبول أو رفض هذه الفروض لا يعنى أكثر من إنغماس فى الشكلية العلمية وضياع لوقت وجهد الباحث دون جدوى . (٥)

ومن عيوب نماذج الإستدلال الإحصائى أيضا العلاقة القوية بين حجم العينة المستخدمه فى البحث وإحتمال وجود الفروق أو العلاقات الدالة إحصائيا فى البيانات، وذلك حيث أن إحتمال وجود فروق دالة إحصائيا يزداد بازدياد حجم العينة وعندما تكبر العينة لتصل إلى حجم الأصل الذى إشتقت منه فإن خطأ المعاينة العشوائية يقترب من الصفر، وبالتالى يصبح أى فرق - مهما كان تافها - دالاً إحصائياً عند مستوى ثقة مرتفع، وبذلك يصبح إستخدام نماذج الإستدلال الإحصائى غير مناسب لبحوثنا التربوية والنفسية على الإطلاق (جوتس Goats ١٩٧٠) . (١٢)

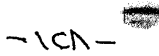
ومن هنا فإن الدلالة الإحصائية تعنى الندرة الإحصائية حيث أن النتائج البحثية تكون دالة إحصائيا بسبب أنها تحدث بندرة كبيرة فى حالة المعاينة العشوائية وحدود الفروض الصفرية. فالفرق بين متوسطى درجات مجموعتين من الأفراد عندما يكون دالاً إحصائيا عند مستوى ٠٥ر. يعنى انه لو افترضنا أن مجموعتى البحث تمثل عينات عشوائية مسحوبة من نفس الأصل الإفتراضى وأن ذلك الأصل يتكون من ١٠٠ عينة فرعية مماثلة لتلك المستخدمة فى البحث فإنه من المتوقع أن تكون الفروق بين المتوسطات دالة إحصائيا فى حالة ٩٥٪ أو أكثر من العينات المسحوبة من الأصل ، وبذلك تعنى النتيجة الدالة إحصائيا فى بحوثنا ضعف إحتمال الحصول على النتائج التى توصل إليها البحث فى حالة افتراضنا لصحة الفروض الصفرية. (١٣)

ولذلك فإن التفسيرات الخاطئة أو الخرافات الشائعة بين الباحثين حول مدلول

مفهوم الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠٥ر٠ (على سبيل المثال) يمكن أن تجمع فى ثلاثة فئات ، وأول هذه المجموعة من التفسيرات أن مستوى الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠٥ر٠ يعنى أن النتائج التى توصل إليها البحث ترجع إلى الصدفة بنسبة ٥٪ أو أن إحتمال عدم حدوث هذه النتائج بواسطة الصدفة فقط هو ٩٥٪ ، والمجموعة الثانية من التفسيرات الخاطئة لمستوى الدلالة الإحصائية ترى أن الدلالة الإحصائية عند مستوى ٥٪ يعنى أن النتائج التى توصل اليها البحث سوف تظهر اذا تم تكراره بمعدل ٩٥ مره فى كل ١٠٠ مرة، والمجموعة الثالثة من التفسيرات ترى أن مستوى الدلالة الإحصائية ٥٪ يعنى أن فروض البحث صحيحة بدرجة ثقة ٩٥٪ . (٣)

وبناء على هذه التفسيرات تعرضت اختبارات الدلالة الإحصائية وإستخدامها فى بحوثنا لنقد متزايد (انظر موريسون وهنكل « ١٩٧٠ » Morrison & Hinkel) ومن أمثلة هذه الإنتقادات ما قرره باكن Bakan (١٩٦٦) بعد تحليل فلسفى منهجى دقيق من أن الإستخدام الحالى لإختبارات الدلالة الإحصائية فى البحوث التربوية يشبه نموذجاً لغياب العقل العلمى والحس البحثى وشيوع الآلية الجامدة ، وأيضا علق كلارك Clark (١٩٦٣) على إستخدامنا الحالى لإختبارات الدلالة الإحصائية مشيرا إلى أنها لا تمد الباحث بالمعلومات التى يحتاجها لإصدار القرار المناسب وهى ليست بالوسائل المناسبة لتحليل وتفسير بيانات البحث. (١٦)

وقد قرر شلمان Shulman(١٩٧٠) أن الوقت قد حان لكى يتحرر الباحثون فى مجالات التربية وعلم النفس من سيطرة الفروض الصفرية على افكارهم وبحوثهم وأيده كرونباخ Cronbach (١٩٧٠) حيث قرر أنه قد أن الاوان لكى يتخلص التربويون من مغالطة إستخدام الفروض الصفرية فى بحوثهم، ويقرر موريسون وهنكل (١٩٧٠) أن الإستخدام الحالى لإختبارات الدلالة الإحصائية فى البحوث السلوكية يمثل نوعاً سيئاً من الإستدلال الإحصائى فهو لا يعدو مجرد وسيلة مقننة ومقنعة لإعتبار جانب معين



من النتائج دون الجوانب الأخرى تحت ستار الإستدلال العلمى . (١٩) (٨) (١٦)

ولذلك فإن إختبارات الدلالة الإحصائية الشائعة الإستخدام فى بحوثنا تمثل ديكورا رقميا أكثر من كونها ضرورة للبحث التربوى وذلك بكونها تخلخل إتساق الطريقة العلمية من ناحية ولا تراعى الأهمية التربوية للنتائج من ناحية أخرى، وبناء على ذلك اذا كان من المكن التحكم فى الدلالة الإحصائية بواسطة التحكم فى حجم العينة واذا كانت الدلالة الإحصائية لا تساوى الدلالة العملية فلماذا نتمسك بإستخدامنا التقليدى لها رغم خطرها فى ذاتها على الصدق الداخلى للبحث وخطرها فى تفسيرها على نتائج البحث .

معاونات الدلالة الإحصائية :

إتضح مما سبق أن الدلالة الإحصائية فى ذاتها لا تقدم الكثير للباحث، فهى تقدم له فقط دليلا على وجود أو عدم وجود فرق بين مجموعتين أو علاقة بين متغيرين بصرف النظر عن ما هية وأهمية هذا الفرق أو هذه العلاقة. ولذلك يجب أن تتبع اختبارات الدلالة الإحصائية ببعض الإجراءات لفهم معنوية النتائج الداله إحصائيا وتحديد أهمية النتائج التى تم التوصل إليها. ولعل من أهم الإجراءات التى يمكن إتباعها فى ذلك ما يلى : -

حساب حدود او فترات الثقة : Cenfidence limits

يقوم الباحثون فى بعض الأحيان بحساب حدود أو فترات الثقة بالإضافة إلى إختبار الدلالة الإحصائية لبيانات البحث، وتمد حدود الثقة الباحث بطريقة لتقدير قيمة الأصل وذلك بناء على البيانات المعروفة من العينة، وتمثل حدود الثقة أحد فروع الإستدلال الإحصائى حيث يتمكن الباحث من بناء إستدلالات من إحصاءات العينة الى الأصول التى اشتقت منها. (٧)



تكرار نتائج البحث : Reptication

وتمد تكرارية نتائج البحوث طريقة أخرى لتحديد ما إذا كانت الآثار الملحوظة فى البحث حقيقية أم لا، وتعنى التكرارية تلك العملية التى يتم فيها إعادة البحث مع مجموعة مختلفة من الأفراد بإستخدام نفس الأساليب ، وتصبح نتائج دراسة معينة أكثر معنوية أو أكثر دلالة إحصائية اذا توصلت دراسة تكرارية لها إلى نفس النتائج أو نتائج متقاربة، ويفضل تكرارية البحوث خاصة إذا كان من المأمول توصل هذه البحوث إلى نتائج هامة لها أثر علمى أو تطبيقى فى مجالها. (٩)

وأيضا تمدنا الدراسات التكرارية بأنواع أخرى من الأدلة وذلك طبقا لنوع الدراسة التكرارية التى يزمع الباحث القيام به ، وقد ميز دلفيد ليكن David Lykken ثلاثة أنواع من التكرارية :

١- التكرارية التامة : Complete Replication وفى هذا النوع من البحوث التكرارية سوف يقوم الباحث بتكرار مضبوط لكل إجراءات الدراسة الأصلية بداية من تحديد حجم العينة وإنتهاء بتطبيق البحث والحصول على النتائج.

٢- التكرار الإجرائى : Operational Replication وهنا يقوم الباحث بتكرار الإجراءات المنهجية المتعلقة بعينة البحث وأساليبه فقط من البحث الأصلى ويهدف هذا النوع من الدراسات التكرارية إلى اختبار جودة الأساليب المنهجية والإحصائية المستخدمه فى الدراسة الأصلية .

٣- التكرار البنائى : Constructive Replication وهنا يقوم الباحث بتكرار إحدى الدراسات وذلك بدون علمه بالأساليب والإجراءات المتبعة فى تلك الدراسة ويعرف فقط النتيجة التى توصلت إليها الدراسة الأصلية . (١٦)

وتستخدم الدراسات التكرارية التامة لإختبار مدي صحة مستويات الدلالة الإحصائية التى توصلت إليها الدراسات السابقة فى حين تستخدم الدراسات التكرارية

العملية فى اختبار مدى ملاءمة وجودة الأساليب المنهجية والإحصائية المستخدمة، وتفيد الدراسة التكرارية البنائية فى زيادة صدق الدراسات النظرية فى التربية، وليس هناك شك فى أن الدراسات التكرارية بأنواعها المختلفة تضفى ثقة على نتائج البحث وثباتا لهذه النتائج من عينة بحثية إلى أخرى . (٣)

وبالرغم من ذلك فإنه من سوء الحظ أن الدراسات التكرارية نادراً ما تتم فى البحوث التربوية .

حجم الاثر : Size Effect

إذا كانت إختبارات الإستدلال الإحصائى غير مناسبة لعمل إستدلالات الدلالة العملية لنتائج البحث، فما الأساليب التى يمكن أن تستخدم بدلاً منها؟ والمثل المتمثل [illegible] حساب قيمة الأثر، ويلاحظ أن مفهوم حجم الأثر ليس جديداً ولكن لم يستخدم كثيرا فى البحث التربوى، وهو طريقة مساعدة لتقويم الدلالة العملية للعلاقات والفروق بين المجموعات طالما أحسن إستخدامه ، ويعتمد معنى حجم الأثر على نوع المقاييس والاختبارات الإحصائية المستخدمة والفروق المطلقة بين المجموعات وشكل توزيع البيانات وأفراد العينة، وربما عوامل أخرى أيضا. وبصفة عامة فإنه لا توجد هناك إجابة سهلة لمشكلة تحديد مستوى الدلالة العملية لنتائج البحث ويمثل حجم الأثر أحد الأدوات المساعدة فى هذا التحديد . (١٣)

مقياس الإرتباط : Correlation Measure

حيث تدل قيمة سعة معامل الإرتباط على أهمية العلاقة أو الفروق بين المجموعات الملحوظة فى البحث، ومن حسن الحظ أن معظم اختبارات الإستدلال الإحصائى يمكن أن تؤدى إلى قيمة إرتباطية والتى يمكن إستخدامها كدليل على الدلالة العملية للنتائج التى توصل إليها هذا البحث، ومن أهم هذه المقاييس الإرتباطية معامل التحديد الذى يستخدم مع الدراسات الإرتباطية ودراسات تحليل الإنحدار

وأساليب مثل ايتا تربيع واوميجا تربيع وأبسلون تربيع والتى تستخدم فى قياس الدلالة العملية لبحوث تحليل التباين بكل نماذجه. (١٤)

ويعنى كل ما سبق أن الدلالة الإحصائية فى أى بحث لا تعنى قبول أو رفض الفروض وإنتهاء البحث ولكن تعنى بداية تحليل نتائج البحث وتفسيرها ، فالحصول على نتائج داله إحصائيا لا يعنى أكثر من أن هناك فروقا أو علاقة يجب على البحث دراستها وإكتشاف درجة أهميتها وقوتها بإستخدام أساليب أخرى تحدد درجة الأهمية العملية للنتائج التى توصل إليها البحث، وفى الصفحات التالية سوف نتعرض لمفهوم الدلالة العملية وتطورها وأهم معادلات قياسها .

التطور التاريخى للدلالة الإحصائية :

فى عام ١٩٣١ أشار رالف تيلور إلى أن الفروق الدالة إحصائيا لا تعني بالضرورة أنها فروق هامة علميا فقد يكون هناك فرق غير دال إحصائيا ولكنه من وجهة النظر العلمية فرق هام وحيوى .(٣) وقد أشار الكثيرون إلى نفس القضية حيث أشار جولد Gold (١٩٦٩) إلى أن النتائج الدالة إحصائيا لا تشير بالضرورة إلى نتائج هامة جوهريا وأضاف أن الدلالة الإحصائية فى البحوث العلمية هى شرط ضرورى فقط ولكنها شرط غير كافى لكون النتائج ذات أهمية علمية. (١١)

وللتغلب على هذه المشكلة يحاول الكثير من باحثى اليوم إستخدام عبارات مثل « تقترب من الدلالة » « داله » « مرتفعة الدلالة » فى محاولة منهم لوصف سعة الفروق التى تم التوصل إليها وبالتالى إثبات الأهمية العلمية لها، ومن المعروف أن هذه المحاولة غير مناسبة - رغم إستمرارها فى وقتنا الحالى - نظراً لأن إستخدام مثل هذه العبارات يعتمد على الإختلافات النسبية بين مستوى الدلالة ١٠ر٠ ، ٠٥ر٠ وكذلك القيم الإحتمالية المرتبطة مع قيم الاختبارات الإحصائية التى تم الحصول عليها، وكمثال على ذلك فإن نسبة ف عند مستوى ثقة ١٠ر٠ تدون على انها « تقترب من الدلالة » فى حين

أن نسبة ف عند مستوى ثقة ۰٫۰۰۱ تسجل على انها « ذات دلالة مرتفعة جداً » وقد تم نقد مثل هذه الأحكام كثيراً بواسطة هايز ١٩٦٣ ، كوهين ١٩٦٩ ، ون كن ١٩٦٦ وذلك من منظور أن كل من قيم ت أو ف مع قيمة مستويات الدلالة لا تعتمد بشكل مباشر على حجم العينة المستخدمة بالبحث ولا تعكس بالضرورة سعة أو أهمية أثر المعالجة البحثية. (١٣) (٦) (٤)

ولذلك ظهر الإهتمام بالمقاييس شبه الإرتباطية Quasi - Cerrelation والتى لاتعتمد مباشرة على حجم العينة ولكن تشير فقط الى حجم سعة الأثر أو الأهمية العلمية لنتائج البحث، ففى عام ١٩٢٥ قام فيشر Fisher بتقديم مقياس ايتا تربيع Eta squared (ζ 2) لقياس الدلالة العملية فى حالة نماذج تحليل التباين وقام ويلكس Wilds (١٩٣٢) بتقديم تعميم لهذا المقياس حتى يمكن إستخدامه فى حالات تحليل التباين المتعدد، كذلك قام والس Walls (١٩٣٩) بتقديم مقياس مماثل للدلالة العملية يصلح للإستخدام فى حالة تحليل التباين القائم على الرتب . (٩) (٢١) (٢٢)

ونظرا لأن (   ) تستخدم بصفة عامة لتحديد وجود علاقة غير خطية بين متغير مستقل ومتغير تابع من ناحية وأنها تعتبر احصاء وصفيا أكثر منها إحصاء إستدلاليا فإن كيلى Kelly (١٩٣٥) قدم أبسلون تربيع Epsilon - Squares (E^2) والتى يمكن حسابها بواسطة معادلة شبيهه لمعادلة ايتا تربيع. وهذه المعادلة هى

$$\text{أبسلون تربيع } (E^2) = ١ - \frac{\text{مجـ م ب}}{\text{مجـ م ك}} \left[\frac{\text{ن} - ١}{\text{ن} - \text{ك}}\right]$$

ومعادلة ايتا تربيع هى :

$$\text{أيتا تربيع } (\zeta 2) = ١ - \left[\frac{\text{مجـ م ب}}{\text{مجـ م ك}}\right]$$

حيث تعنى مجـ م ب : مجموع المربعات بين المجموعات فى جدول تحليل التباين.

مجـ م ك : مجموع المربعات الكلى

ن : عدد أفراد العينة المستخدمة

ك : عدد المجموعات المتضمنة بالبحث . (١٤)

وفى سنه ١٩٦٣ اشتق هايز Hays مقياس جديد لقوة العلاقة بين متغيرين أحدهما اسمى (مثل الجنس أو المؤهل الدراسى) والآخر مستمر (مثل التحصيل الدراسى أو الذكاء) ليقوم بنفس وظيفة أبسلون تربيع واتيا تربيع فى قياس نسبة التباين المشترك بين المتغيرين المستقل والتابع وهو ما يدل على درجة أهمية النتائج التى توصل إليها البحث . (١٣)

وقد قرر هايز أن مقياسه الجديد يسمى اوميجا تربيع (w2) ويشبه مقياسين أخرين هما معامل الارتباط الداخلى Intra - class correlation ونسبة الارتباط فى حالة قياس الارتباط غير الخطى بين المتغيرات، وإقترح هايز الصورة التالية لمعادلة حساب w 2 فى حالة التباين احادى البعد والنماذج الإحصائية المماثلة :

$$\text{اوميجا تربيع } (w2) = \frac{\text{مجـ م ب} - (\text{ك} - 1)\ \text{م م د}}{\text{مجـ م ك} + \text{م م د}}$$

حيث يشير مجـ م ب إلى مجموع المربعات بين المجموعات ، م م د متوسط مجموع المربعات داخل المجموعات ، مجـ م ك مجموع المربعات الكلى ، ك هو عدد المجموعات المتضمنة فى التحليل . (١٣)

وقام فليس Fleiss (١٩٦٩) وفوعان وكوربلاس (١٩٦٩) بتعميم مقياس أوميجا تربيع من البحوث ثنائية المجموعة إلى البحوث الأكثر تعقيداً فى عدد المجموعات حيث يمكن حساب أهمية النتائج فى حالة تصميمات تحليل التباين الثنائى والثلاثى والمتكرر .. الخ (١٠) (٢٣)

طرق حساب الدلالة العملية :

تختلف طرق حساب الدلالة العملية بإختلاف نوع الإختبار الإحصائى المستخدم ويمكن أن تنقسم هذه الأدوات إلى مجموعتين :

الطرق القائمة على حساب حجم الاثر :-

وتبعاً لهذه الطرق يتم حساب حجم الأثر المقابل لكل اختبار إحصائى بإستخدام المعادلة المناسبة ويلى ذلك مقارنة الحجم الناتج بمعايير معينة لعل من أهمها معيار كوهين الذى طوره فى كتابه القوةالإحصائية المنشور سنة ١٩٧٧ . (٥)

١- اختبار النسبة التائية :

يحسب مقياس حجم الأثر من حساب الفرق بين متوسطى المجموعة التجريبية والضابطة وقسمة الناتج على الإنحراف المعيارى للمجموعة الضابطة وتهمل القيمة السالبة فى حالة الإختبار ذى الإتجاهين، ويتم تحديد الدلالة العملية من خلال إستخدام المعيار التالى : -

إذا كان حجم الأثر = ٢ر٠ فإنه يكون ضعيفا

إذا كان حجم الأثر = ٥ر٠ فإنه يكون متوسطا

إذا كان حجم الأثر = ٨ر٠ فإنه يكون كبيرا

٢- معامل الإرتباط والإنحدار البسيط :

ويحسب مقياس حجم الأثر مباشرة من قيمة معامل الإرتباط الناتجة ويتم حساب الدلالة العملية للمعامل الناتج من خلال المعيار التالى :

إذا كان معامل الإرتباط الناتج = ١٠ر٠ فإن حجم الأثر يكون ضعيفا

إذا كان معامل الإرتباط الناتج = ٣٠ر٠ فإن حجم الأثر يكون متوسطا

إذا كان معامل الإرتباط الناتج = ٥٠ر٠ فإن حجم الأثر يكون مرتفعا

٣- اختبار مربع كاى (كا٢)

وفى هذه الحالة يحسب حجم الأثر من خلال الجذر التربيعى لخارج قسمة قيمة مربع كاى على عدد أفراد عينة البحث وهو المعامل الذى يساوى القيمة فاى (ϕ) وكذلك تدل معاملات الإتساق وكرامر على حجم الأثر الناجم، ويمكن حساب الدلالة العملية لقيمة حجم الأثر من خلال إستخدام المعيار التالى : -

إذا كان حجم الأثر الناتج = ١٠ر٠ فإنه يكون صغيرا .

إذا كان حجم الأثر الناتج = ٣٠ر٠ فإنه يكون متوسطا .

إذا كان حجم الأثر الناتج = ٥٠ر٠ فإنه يكون كبيراً .

٤- إختبار تحليل التباين :

ويتم حساب حجم الأثر فى هذه الحالة من خلال حساب قيمة مربع أيتا Eta - squared وذلك من خلال قسمة مجموع مربعات المتغير المستقل على مجموع المربعات الكلى (من خلال جدول تحليل التباين). ويلى ذلك حساب قيمة حجم الأثر مع أخذ الجذر التربيعى للقيمة الناتجة من قسمة مربع ايتا على القيمة الناتجة من الواحد الصحيح مطروحا منه مربع ايتا، ويتم حساب الدلالة العملية لقيمة حجم الأثر الناتج من خلال إستخدام المعيار التالى : -

إذا كانت قيمة حجم الأثر = ١٠ر٠ فإنه يكون ضعيفا .

إذا كانت قيمة حجم الأثر = ٢٥ر٠ فإنه يكون متوسطا .

إذا كانت قيمة حجم الأثر = ٤٠ر٠ فإنه يكون كبيرا .

الطرق القائمة على حساب مقدار التباين المشترك :

وطبقاً لهذه الطرق يقوم الباحث بحساب التباين المشروح للعلاقة بين المتغير

المستقل والمتغير التابع، وكلما زاد مقدار هذا التباين زاد مستوى الدلالة العملية للنتيجة الإحصائية بالبحث ، وفى حالة توافر بيانات جداول التحليل تستخدم المعادلات فى صفحة (٣٠٣) وفى حالة وجود القيمة النهائية فقط للإختبار تستخدم إحدي المعادلات الأتية :

١- مربع اوميجا (w2) :

ويستخدم لقياس الدلالة العملية فى حالتى النسبة واختبار تحليل التباين وهناك أكثر من معادلة للحساب لعل من أسهلها المعادلات الآتية : (١٣)

$$\text{النسبة التائية } w2 = \frac{(\text{ت}^2 - 1)}{(\text{ت}^2 - 1) + \text{ن}}$$

$$\text{النسبة الفائية } w2 = \frac{(\text{ف} - 1)(\text{ك} - 1)}{(\text{ف} - 1)(\text{ك} - 1) + \text{ن}}$$

٢- مربع ابيسلون (E2) :

$$\text{النسبة التائية } E2 = \frac{(\text{ت}^2 - 1)}{(\text{ت}^2 - 1) + (\text{ن} - 1)}$$

$$\text{النسبة الفائية } E2 = \frac{(\text{ك} - 1)(\text{ف} - 1)}{(\text{ك} - 1)(\text{ف} - 1) + (\text{ن} - 1)}$$

٣- ايتا تربيع (ζ 2) :

$$\text{فى حالة النسبة التائية} = \frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + (\text{ن} - 2)}$$

$$\text{فى حالة تحليل التباين} = \frac{\text{ف}(\text{ك} - 1)}{\text{ف}(\text{ك} - 1) + (\text{ن} - \text{ك})}$$

٤- اختبارات الدلالة العملية لإختبار مربع كاى:

$$\text{فى حالة جدول ثنائى البعد} \quad \text{فاى } (\phi) = \sqrt{\frac{\text{كا}^2}{\text{ن}}}$$

فى حالة جداول أكبر ، معامل الإتساق = $\sqrt{\frac{كا٢}{كا٢ + ن}}$

٥- اختبارات الدلالة العملية فى حالة قياس الإرتباط والإنحدار :

يستخدم هنا معامل التحديد وهو القيمة الناتجة من مربعات معاملات الإرتباط الناتجة .

٦- إختبارات الدلالة العملية فى حالة إستخدام التحليل التعاملى :

يستخدم فى هذه الحالة دالة التمييز .

طرق أخرى لقياس الدلالة العملية :

قدم كل من روزنزال وريبون Rothenthal & Rybon (١٩٨٢) مدخلاً سهلاً لتفسير وفهم حجوم الأثر التجريبية وذلك من خلال شكل حجم الأثر ثنائى البعد ويرمز له بالرمز (SE) وهو الحروف الأولى من المصطلح ، وهذا المدخل جيد لتمييزه بسهولة حسابه من الإحصاءات التقليدية وسهوله فهمه بواسطة معظم الباحثين وإمكانية تطبيقه فى مجالات بحثية متعددة ، ويتعلق مدخل ES بالسوال القائل ما مقدار الأثر فى معدل النجاح (معدل النجاه - معدل الشفاء - معدل التحسن ... الخ) لمجموعة تتعرض لمعالجة تجريبية معينة، ويعرض الشكل المستخدم التغير فى معدل النجاح والذى يرجع إلى أثر المعالجة التجريبية ويقدم جدول (١٠ - ١) قيمة التزايد فى معدلات النجاح لقيم معدلات الإرتباط المختلفة ، ويلاحظ من الجدول أن معامل ارتباط ضعيف قيمته ٢٠ر. يرتبط بمقدار من التباين المشترك بين المتغير المستقل والتابع قيمته ٤٠ر (قيمة معامل التحديد) وهذا يعنى أن معدل التزايد فى النجاح يتراوح من ٤٠٪ الى ٦٠٪ مما يعنى تناقص الضعف أو الفشل من ٦٠٪ إلى ٤٠٪ بين المجموعتين التجريبية والضابطة. (١٨)

ويتضح من جدول (١٠-١) أيضا أن الفرق بين معدلات النجاح يساوى معاملات الإرتباط ذاتها ومن هنا فإن معدل النجاح التجريبى يتم حسابه من المعادلة

(٥٠ر٠ + $\frac{ر}{٢}$) فى حين يحسب معدل نجاح المجموعة الضابطة من المعادلة (٥٠ر٠ - $\frac{ر}{٢}$) حيث ر هو معامل الإرتباط بين المعالجتين ، فيمكن تحويل الكثير من الإحصاءات المستخدمة فى البحوث التربوية إلى قيمة معامل الإرتباط ويقدم جدول (١٠-١) بعض هذه القيم .

جدول (١٠ - ١)

يوضح حجوم الأثر الثنائية البعد المرتبطة بقيم معاملات الإرتباط المختلفة

ر	ر٢	معدل النجاح المتزايد		الفرق فى معدلات النجاح
		مـــن	الـــى	
١٠ر	٠١ر	٤٥ر	٥٥ر	١٠ر٠
٢٠ر	٠٤ر	٤٠ر	٦٠ر	٢٠ر٠
٣٠ر	٠٩ر	٣٥ر	٦٥ر	٣٠ر٠
٤٠ر	١٦ر	٣٠ر	٧٠ر	٤٠ر٠
٥٠ر	٢٥ر	٣٥ر	٧٥ر	٥٠ر٠
٦٠ر	٣٦ر	٢٠ر	٨٠ر	٦٠ر٠
٧٠ر	٤٩ر	١٥ر	٨٥ر	٧٠ر٠
٨٠ر	٦٤ر	١٠ر	٩٠ر	٩٠ر٠
٩٠ر	٨١ر	٠٥ر	٩٥ر	٩٠ر٠
١ر٠٠	١ر٠٠	٠٠ر	١ر٠٠	١ر٠٠

جدول رقم (١٠ - ٢) يوضح طرق حساب قيمة معامل الإرتباط

من الأساليب الإحصائية المختلفة

الإختبار الإحصائى	معامل الإرتباط المناظر
ت	$\text{ر} = \sqrt{\frac{\text{ت}^2}{\text{ت}^2 + \text{د . ح}}}$
ف (مجموعتين)	$\text{ر} = \sqrt{\frac{\text{ف}}{\text{ف + د.ح للخطأ}}}$
كا٢ (٢ × ٢) أو أقل	$\text{ر} = \sqrt{\frac{\text{كا}^2}{\text{ن}}}$

ويفضل تسجيل التزايد فى معدلات النجاح الناجمة عن المعالجة التجريبية حيث أنه أفضل من مجرد تسجيل التباين المشترك بين المتغير التجريبى والمتغير المستقل، ويفضل إستخدام ذلك الأسلوب عندما يكون المتغير التابع ثنائياً وعندما يكون متوسط المجموعة التجريبية يزيد عن ٥٠ر٠ من الدرجة بنفس مقدار متوسط المجموعة الضابطة عنه ويفضل أن تتساوى تبيانات المتغير التابع فى المجموعتين .

مثال تطبيقى لحساب وإثبات الدلالة العملية :

تتضح الفروق بين الدلالة الإحصائية والدلالة العملية العملية من خلال النتائج الفعلية لبعض الدراسات التربوية التى إستخدمت أحد أو بعض نماذج الإحصاء الإستدلالى فى تحليل بياناتها . ولنأخذ مثالا لذلك الدراسة التى إستخدمت تحليل التباين ANOVA فى تحليل الفروق بين مجموعات مختلفة من المدرسين فى إدراكهم



وهل تختلف دلالة المتغير الخامس ١٠ر٠ عن دلالة المتغير العاشر ٥ر٢٠٠ ؟

٤- هل يمكن مقارنة العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع الخامس مع العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع عشر ؟

جدول رقم (١٠ - ٣) نتائج تحليل التباين لإحدى الدراسات التربوية

المتغير التابع	النسبة الفائية	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية
١	١٢ر١٦	١ر٠	١٥ر٠
٢	١٦ر١٤	١ر٠	١٤ر٠
٣	٧٨ر٧	١ر٠	٠٧ر٠
٤	٥١ر٧	١ر٠	٠٧ر٠
٥	٣٩ر٧	١ر٠	٠٧ر٠
٦	٩٧ر٥	٥ر٠	٠٥ر٠
٧	٦٢ر٥	٥ر٠	٠٥ر٠
٨	٣٢ر٥	٥ر٠	٠٥ر٠
٩	٧٤ر٤	٥ر٠	٠٤ر٠
١٠	١٥ر٤	٥ر٠	٠٣ر٠

والتساؤل الآن يتعلق بأثار إضافة مقدار الدلالة العملية فى نتائج البحث على فهم هذه النتائج وجوده تفسيرها، ويمكن الإجابة عن هذا التساؤل بالمثال التالى . إعتبر العلاقة بين المتغير المستقل العاشر في الجدول السابق والمتغير التابع، ونظراً لكون هذه العلاقة داله إحصائيا عند مستوى ٠٥ر٠ وكان مقدار الدلالة العملية لهذه النتائج يساوى ٠٢٧٩ر فإن ذلك يعنى أن حوالى ٨ر٣٪ من الإختلاف أو التباين الحادث فى المتغير التابع يرتبط بالإختلاف والتباين الموجود فى المتغير العاشر

والمستقل .

ويمكن تفسير هذه النتائج بطريقة أخرى وهو أنه كلما زاد التباين المشترك بين المتغيرين المستقل والتابع كلما أرتفعت العلاقة الحقيقية بين المتغيرين وزادت درجة أهميتها، ففى حالة كون اوميجا تربيع تساوى ٣٧٩ر٠ فإن ذلك يدل على أن معرفة المتغير المستقل لا تساعد كثيراً على معرفة المتغير التابع وذلك نظراً لصغر التباين المشترك بينهما ، وبذلك فإنه على الرغم من وجود الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠٥ر٠ بين المتغير العاشر والمتغير التابع فإنه لا توجد هناك درجة هامة أو جوهرية من الإرتباط بينهما .

ولعل من أهم مزايا إستخدام مقياس اوميجا تربيع هو أنه يمد الباحث بتمثيل أكثر دقة للدلالة العملية لنتائج بحثه وبواسطته يمكن المقارنة بين نتائج البحوث المختلفة بصرف النظر عن مستويات الدلالة الإحصائية التى إستخدمت فيها ، ويمكن فهم ذلك من خلال النظر فى الجدول رقم (١٠ - ٣) حيث يتضح أن قيمة ف للمتغير الخامس تماثل بالتقريب ضعف قيمة ف للمتغير العاشر ورغم ذلك فإنه لا يمكن المقارنة بين أثر كل من المتغيرين الخامس والعاشر فى ضوء قيمة النسبة الفائية الناتجة أو مستوى الدلالة الإحصائى نظراً لأن هذه المؤشرات مضللة وغير ملائمة للمقارنة المباشرة بين النواتج المختلفة .

ويلاحظ المتفحص للجدول أيضا أن العلاقة بين المتغير الثالث والمتغير التابع داله عند مستوى ٠١ر٠ فى حين أن تلك العلاقة بين المتغير العاشر والمتغير التابع داله عند مستوى ٠٥ر٠ ، ولكن هل يعنى ذلك أن دلالة العلاقة فى حالة المتغير الثالث تعادل خمس مرات دلالة العلاقة عند المتغير العاشر أو هل يعنى أن المتغير الثالث أكثر قدرة بخمس مرات من المتغير العاشر على التنبؤ بالمتغير التابع . ونظراً لأن كل هذه المفاهيم خاطئة فإن الأسلوب الوحيد الذى يمكننا من خلاله مقارنة نتائج البحوث أو المتغيرات

المختلفة هو قيمة الدلالة العملية (القيمة الناتجة من إستخدام اختبار مربع اوميجا بالجدول) .

فنظراً لأن التباين المشترك بين المتغير المستقل الخامس والمتغير التابع يرتبط بقيمة ف = ٣٩٣ر٧ وقيمة W2 = ٠٧٤٩ر فى حين يرتبط التباين المشترك فى المتغير العاشر مع قيمة ف = ١٥٢ر٤ وقيمة W2 = ٠٣٧٩ر. فإن المقارنة لقيمتى اوميجا تربيع توضح أن نسبة التباين المشترك بين المتغير التابع والمتغير الخامس تعادل تقريبا ضعف النسبة بين المتغير التاسع والمتغير العاشر ، وتعنى هذه النتيجة أن المتغير الخامس يملك ضعف فعالية المتغير العاشر فى التنبؤ بالمتغير التابع .

مثال تطبيقى لإستخدام الدلالة العملية فى البحوث التربوية :

يشتمل الجدول رقم (١٠ - ٤) على نتائج الدلالة العملية أو دلالة الأهمية للنتائج الدالة إحصائيا التي توصل إليها المؤلف فى دراسته للدكتوراه، وقد إستخدم المؤلف لذلك مقاييس التباين المشترك (ايتا تربيع وابسلون تربيع واوميجا تربيع) فى حساب الدلالة العملية نظرا لإستخدامة لإختبارات النسبة التائية وتحليل التباين فى هذا الجزء من البحث. وعلى الرغم من كون النتائج التى توصل اليها داله إحصائيا عند مستوى دلالة مرتفع (٠١ر٠ وأقل لمعظم متغيرات البحث) فإن مستوى الدلالة العملية قد إختلف من متغير إلى آخر ، وذلك يعنى أن النتائج الدالة إحصائيا ليست كلها على نفس الدرجة من الأهمية . (٣)

فقد تراوحت درجة أهمية النتائج التى ثبتت دلالتها الإحصائية من ٠٤ر الى ٠٢٦ر ونظراً لأن المستوى المقبول للدلالة العملية هو ٠٨ر على الأقل فإن الكثير من النتائج الداله إحصائيا تعتبر غير ذات دلاله عملية ، وبالتالى تعتبر غير ذات قيمة للبحث والباحث رغم دلالتها الإحصائية عند مستوى مرتفع (٠١ر أو ٠٠٥ر) ومن هنا قد يصبح من الخطأ قبول كل نتائج البحث بنفس الثقة فتلك المتغيرات ذات الدلالة

العملية أقل من ٠٨ر٠ يمكن قبولها أو تفسيرها بثقة فى حين يجب قبول نتائج المتغيرات ذات الدلالة العملية أقل من ٠٨ر٠ بحذر أو عدم التعامل معها على الإطلاق لأنها لا تعكس فى هذه نواتج فعلية للمتغير التجريبى ولكن تعكس فقط بعض آثار الصدفة الإحصائية . (٢)

وبالرغم من ضعف الدلالة العملية لبعض متغيرات البحث فإن متوسط الدلالة العملية للبحث ككل كان يتراوح بين ١٠ر٠ الى ١١ر٠ وذلك يجعل الباحث يتعامل بثقة مع نتائج بحثه ويقوم ببناء قراراته وتوصياته على نتائج هامه لمجال البحث، ويود المؤلف أن ينوه أن ذلك المستوى من الأهمية التربوية قد توصل إليه الباحث من خلال عدة مراحل كانت كل مرحلة تعمل كمصفاه للمراحل التالية لها حتى يتأكد الباحث من أن البيانات التى تدخل فى كل مرحلة هى تلك البيانات الهامة فقط ويحذف غير الهامة منها ، وكذلك في المرحلة التالية لتحليل البيانات سوف تحذف كل المتغيرات التى ثبت عدم دلالتها العملية وسوف يقتصر جهد الباحث فى التعامل مع المتغيرات التى ثبت وجود دلالة إحصائية لها ووجدت أيضا ذات مستوى دلالة عملية مقبول . (٣)

جدول رقم (١٠ - ٤) الدلالة العملية " دلالة الأهمية " لنتائج متغيرات البحث التى ثبت وجود دلالة إحصائية لها .

المتغــير	حجم العينة	عدد المجموعات	ادلة الدلالة العملية		
			ايتـا	ابلسون	أوميجا
الجنس	١٥٠	٢	٢١ر٠	٢٠ر٠	٢٠ر٠
الوظيفة	١٥٠	٣	٢٦ر٠	٢٥ر٠	٢٥ر٠
الخبرة	١٥٠	٢	٠٩ر٠	٠٨ر٠	٠٨ر٠
مكان العمل	١٥٠	٤	١٦ر٠	١٥ر٠	١٥ر٠
الدرجة العلمية	١٥٠	٢	١٤ر٠	١٣ر٠	١٣ر٠
التقدير العام	١٥٠	٣	١٠ر٠	٠٩ر٠	٠٩ر٠
الزمن المستغرق	١٥٠	٢	٠٧ر٠	٠٦ر٠	٠٦ر٠
سنة منح الدرجة	١٥٠	٢	٠٦ر٠	٠٥ر٠	٠٥ر٠
عدد مراجع القياس	١٥٠	٣	١١ر٠	١٠ر٠	١٠ر٠
نوع مراجع القياس	١٥٠	٣	٠٥ر٠	٠٤ر٠	٠٤ر٠
عدد المشرفين	١٥٠	٣	٠٦ر٠	٠٥ر٠	٠٥ر٠
تخصيص المشرفين	١٥٠	٣	٠٩ر٩	٠٨ر٠	٠٨ر٠
الوظيفة الإدارية	١٥٠	٣	١٠ر٠	٠٩ر٠	٠٩ر٠
مكان عمل المشرف	١٥٠	٤	٠٥ر٠	٠٤ر٠	٠٤ر٠
مكان الكلية	١٥٠	٣	٠٩ر٠	٠٨ر٠	٠٨ر٠
الخبرة البحثية للكلية	١٥٠	٤	١١ر٠	١٠ر٠	١٠ر٠
الإنتاجية العامة	١٥٠	٤	٠٥ر٠	٠٤ر٠	٠٤ر٠
الإنتاجية فى المناهج	١٥٠	٣	٠٩ر٠	٠٨ر٠	٠٨ر٠
فرع الرياضيات	١٥٠	٣	٠٥ر٠	٠٤ر٠	٠٤ر٠
الإهتمام الرياضى	١٥٠	٣	٢٧ر٠	٢٥ر٠	٢٥ر٠
الموضوع المحدد للبحص	١٥٠	٤	٠٧ر٠	٠٦ر٠	٠٦ر٠
الأهمية الكلية	١٥٠		٢٧ر٢	٠٦ر٢	٠٦ر٢
متوسط الأهمية	١٥٠		١١ر٠	١٠ر٠	١٠ر٠

مراجع الفصل :

١- الصياد، عبد العاطى أحمد (١٩٨٨) الدلالة العملية وحجم العينة المصاحبتين للدلالة الإحصائية لإختبار « تاء » فى البحث التربوي والنفسى والعربى : دراسة تقويمية ، بحوث مؤتمر « البحث التربوى بين الواقع والمستقبل»، القاهرة، المركز القومى للبحوث التربوية بالإشتراك مع رابطة التربية الحديثة .

٢- عصر ، رضا مسعد (١٩٨٩) فعالية برنامج إعداد معلمى الرياضيات بكليات التربية فى تنمية فهم طلابها لمعالم تراثهم الرياضى وتقديرهم لدوره فى تطور العلوم الرياضية. بحوث مؤتمر « نحو رؤية نقدية للفكر التربوى العربى « القاهرة » الجامعة العمالية بالإشتراك مع رابطة التربية الحديثة .

3- ASAR, R.M (1988) A critical appraisal of Mathematics Education Research with Special Reference to Research Methodology andstatistical analysis. Ph. D Thesis, University of wales, dept. of Education.

4- BAKAN, D. (1966) The tests of Significance in Psychologial Research. Psychological Bulletin, Vol. 66.

5- COHEN, J(1966) How come so many Hypotheses in Educational Researcher, Vol, 8, No. 11 .

6- COHEN, J. (1977) Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. New york : Academic Press. 7- CLARK, C. A. (1963) Hypothesis Testing in relation to statistical Methodology. Review of educational research, Vol. 33.

7- Clark , C. A . (1963)Hypothesis Testing in relation to statistical Methodology . Review of educational research , Vol. 33 .

8- CRONBACH, L.(1970) Beyond the two Disciplines of Scientific Psychology . American psychologist,Feb.

9- FISHER, R (1925) Statistical Methods and Scientific Inference. London : Oliver and Boyd.

10- FLIESS, J.L (1969) Estimating the Magnitude of Experimental Effects. Psychological Bulliten, Vol. 72, Ni,4

11- GOLD, D. (1969) Statistical Tests and Substantive Significence. The American Sociologist, Vol.4, No.1.

12- GOATS, T (1970) Significance difference. Educational researcher, Vol. 5, No. 1

13- HAYS, W. L (1963) Statistics for the Social Sciences; Holt, Rinehart and Winston, Inc.

14- KELLY, T. L (1935) An Unbiased Correlation ratio Measure proceedings of the national academy of sciences, Vol. 21.

15- LEVEY, P. (1967) Substantive Significance of Significant Differencs Between two Group. Psychological Bulliten Vol. 67.

16- MORRISON, D and HINKEL, E (1970) The significance tests controversy . London: Butterworths publishing Co.

17- MANNELY, J (1960) The place of statistics in Psychology. Educational and Psychological Measurement, Vol. 20, No.4.

18- ROSENTHAL, R and RUBIN, J (1963) The Interpretation of Levels of Significance by Psychologists. J. of Psychology. Vol. 55.

19- SHULMAN, L (1970) Reconstruction of Educational Research Review of educational research. Vol 1

20- TAYTOR, R. (1931) What is Statistical Significance. Educational research bulletin, Vol 10, No . 1.

21- WILKS, S.S.C (1932) Certain Generalizations in the Analysis of Variance, Biometrika, Vol. 24.

22- WALLS, W. A. C. (1939) The correlation ratio for ranked data. J. of the American Statistical association, Ud. 34.

23- VAUGHAN , G. M and Coorballis, M (1969) Beyond tests of Significance : Estimating strenght of effects in Selected ANOVA designs. Psychological Bulliten, Vol. 72.

القوة الإحصائية للإختبارات تماثل القوة الإحصائية للميكروسكوبات العلمية. فالإختبار الإحصائى يمكنه ان يظهر اقل الفروق ويثبت دلالتها الإحصائية فى حين ان الاختبار الإحصائى الضعيف لا يظهر إلا الفروق الكبيرة فقط وفى مجال التربية يفضل استخدام الاختبارات الإحصائية متوسطة القوة

(كوهين ١٩٧٧)

مقدمة :

يمثل تحليل القوة الإحصائية أسلوبا هاما فى التحليلات الإحصائية الحديثة لبيانات البحوث التربوية والنفسية، فعادة ما يرتكب الباحث (أو يتسامح مع) نوعين من الخطأ الإحصائى هما الخطأ من النوع الأول (مستوى الدلالة الإحصائية) ، والخطأ من النوع الثانى (والمرتبط بالقوة الإحصائية للنتائج) . وعلى الرغم من ذلك فإن الباحث غالبا ما يركز عند إجراء إختباراته الإحصائية على الخطأ من النوع الأول تاركاً خلف ظهره الخطأ من النوع الثانى .

وقد قرر رينون وهابر Rynon & Harber (١٩٧٦) أن الإختبار الإحصائى المثالى هو ذلك الإختبار الذى يأخذ فى إعتباره الخطأين من النوع الأول والثانى بنفس القدر من الإهتمام (ص ٣٠٨)، وقد أكد هذه الحقيقة واينر (١٩٧١) أيضا حيث قرر أن تركيز الباحث على تدوين مستوى الدلالة الإحصائية (٠١ر٠ أو ٠٥ر٠) فى بحثه فقط دون الإلتفات إلى مستوى القوة الإحصائية لا يعنى إلا إحتمال أن البحث الذى قام به لم يستخدم إختباراً على درجة عالية من الحساسية والدقة لقبول أو رفض الفروض . (٩)

النموذج التقليدى لإختبار الفروض الإحصائية :

غالباً ما يحاول الباحث إظهار وجود فروق أو علاقة بين مجموعتين من البيانات أو أكثر حتى يستطيع إصدار قراره حول أفضلية إحدى المجموعتين على الأخرى ، ولذلك يقوم الباحث ببناء فرض صفرى يقول انه لا توجد فروق ذات دلالة رحصائية بين هذه المجموعات من البيانات ولإختبار هذا الفرض يقوم الباحث بإستخدام إحدى النماذج الإحتمالية التى تساعده فى تحديد إحتمالية أن يكون الفرق الناجم راجعا إلى الصدفة الإحصائية وليس إلى متغير المعالجة التجريبية . (٢)

وفلسفيا فإن الباحث منذ البداية قد قرر أنه يميل لقبول إحتمال معين لوقوعه فى



الخطأ (١٪ أو ٥٪) بفرض أن الفروض التى توصل إليها بين مجموعات البيانات حقيقة فى حين انها فى الحقيقة ترجع إلى الصدفة فقط، ويسمى هذا المستوى من الخطأ الفا (∝) ، ولكن ليس ذلك هو الخطأ الوحيد الذى يقع فيه الباحث، فهناك أخطاء أخرى منها الخطأ فى فشل الباحث فى رفض الفروض الفروض عندما تكون الفروق فى الأصل راجعة إلى المعالجة التى قام بها ، ويسمى هذا الخطأ بالخطأ من النوع الثانى أو بيتا (B) ، ولذلك إذا كان على الباحث أن يتحكم فى مقدار الخطأ من النوع الأول حتى يحصل على نتائج دقيقة ذات قيمة عملية فإن عليه أيضا أن يتحكم فى الخطأ من النوع الثانى بنفس القدر من الأهمية . (٣) (١٠)

ولعل النتيجة المترتبة على إستخدام هذا النموذج التقليدى فى البحث التربوى والنفسى هو أن معظم تقارير البحوث الموجودة فى التراث السابق معابه، حيث تشتمل على إستنتاجات تقرر أن الفروض الصفرية صحيحة فى حين أنها غير صادقة فى معظم الأحيان (كوهين ١٩٧٧ ، ص ١٦) ، ولذلك فإن إستخدام أسلوب تحليل القوة الإحصائية سوف يجعل من الممكن على الباحث التحكم فى إحتمال ظهور الخطأ من النوع الثانى بشئ بسيط من الصعوبة التى لم يعتاد عليها الباحث عند التحكم فى الخطأ من النوع الأول .(٤)

مظاهر إهمال الباحثين لاسلوب تحليل القوة الإحصائية :-

بالرغم من أهمية أسلوب تحليل القوة الإحصائية للبحوث والدراسات الحديثة فى كافة المجالات، فإن معظم الباحثين يعوزهم الإهتمام الكافى به ، وقد إتضحت هذه الحقيقة من خلال كتابات العلماء والمتخصصين فى هذا الأسلوب .

فقد أشار كوهين Cohen (١٩٧٧) بإعتباره أكثر المساهمين فى التوصل إلى أسلوب تحليل القوة الإحصائية إلى أن هذا الأسلوب مهمل فى كتب الإحصاء ومناهج تعليمها وذلك ليس لسبب إلا لحداثته وحاجته الى بعض المعادلات والجداول الرياضية

المتقدمة لإستخدامه . ويلاحظ المتتبع للتراث السابق من البحوث والدراسات انها لم تدون مستوى القوة الإحصائية للنتائج التى تم الحصول عليها (ص١). ولقد أشارت الكثير من الدراسات الميدانية التي أجريت لدراسة مستوى القوة الإحصائية فى البحوث والدراسات العلمية (مثل كوهين Cohen ١٩٦٢ ، بروير Brewer ١٩٧٢.. الخ) إلى أن معظم البحوث المنشورة تفتقد إلى القوة الإحصائية لنتائجها رغم وجود هذه النتائج عند مستويات دلالة إحصائية مرتفعة . (٤) (٥) (٣)

ولعل من الأسباب وراء إهمال الباحثين لمفهوم القوة الإحصائية فى تحليل نتائج بحوثهم ما يلى : -

١- عدم ألفة الباحثين بهذا الأسلوب فى برامج التدريب ومناهج البحث التربوى .

٢- إهمال الكتب والمراجع الإحصائية لها الأسلوب نظراً لقدمها وحداثته .

٣- عدم تيسر المراجع ومصادر المعارف المتضمنة لإجراءات الأسلوب لدى معظم الباحثين نظراً لإنتشارها فى عدد كبير من المجلات والدوريات العلمية من ناحية وتطلبها لمهارات وقدرات رياضية معقدة فوق مستوى معظم الباحثين فى العلوم الإجتماعية والتربوية بوضعهم الحالى .

٤- حساب الخطأ من النوع الثانى والتحكم فيه أصعب بكثير من الخطأ من النوع الأول.

٥- يتطلب أسلوب حساب القوة الإحصائية تقدير حجم الفرق المتوقع بين المجموعات البحثية قبل البدء فى البحث. (١) (٢) (٣) (٤)

وقد يترتب على إهمال أسلوب تحليل القوة الإحصائية فى بحوثنا التربوية النتائج التالية :

١- القوة الإحصائية الضعيفة لنتائج البحث قد تمنع الباحث من الحصول على

مستوى دلالة إحصائى مرتفع .

٢- هناك إحتمال كبير لتزايد إرتكاب الباحث للخطأ من النوع الثانى فى . . .

٣- صعوبة تفسير النتائج غير الدالة إحصائيا وبالتالى فشل الباحث فى التوصل إلى نتائج ذات قيمة من هذا البحث.

٤- الاخطاء غير الجيدة والنتائج الخادعة للدراسات الإستطلاعية التى تعتمد على عينات صغيرة وينقصها الكثير من الضبط التجريبى.

٥- الصدق الظاهرى لمعظم نتائج البحوث وخلوها من الصدق الداخلى حيث تشتمل علي فروض تم التحقق منها إحصائيا ولكن غير ذات قيمة عملية .

٦- فى حالة مغامرة الباحث بالفشل فى الحصول على أثار عالية لمعالجاته فإن معظم نتائج بحثه سوف تكون فى جوهرها تافهه أو سالبة .

٧- إستخدام الباحث لمستوى دلالة مرتفع مع حجم عينة صغيرة سوف يؤدى بالباحث الى الحصول على دلالة إحصائية لأتفه الفروق وأقلها أهمية حيث أن كلا من هذه العوامل يميل إلى زيادة القوة الإحصائية للنتائج، ومن هنا فإن الباحث قد لا يستطيع إظهار أن فروقا حقيقة قد تم وجودها بين مجموعات البحث. (٢) (٧)(٩)

وبذلك فإن النتائج التى نتوصل إليها من خلال بحوثنا رغم دلالتها الإحصائية وتحتوى مستويات ثقة معقولة (١٠ر٠ أو ٠٥ر٠) فإن هناك إحتمالا كبيراً لأن تكون نتائج ضعيفة فى حجمها أو غير ذات أهمية لمجال البحث، ويتوقف ذلك على قوة الإختبار الإحصائى المستخدم، فإذا كان الإختبار قويا كان هناك إحتمال كبير لظهور أقل الفروق حجما وإثبات دلالتها الإحصائية فى حين أنه إذا كان الإختبار الإحصائى المستخدم ضعيفا فإن الفروق المتوسطة أو الكبيرة فى حجمها قد لا تظهر وقد لا يحصل الباحث على نتائج داله إحصائيا رغم وجود هذه النتائج فى بيانات البحث ومن

هنا كانت الضرورة للإهتمام بمفهوم القوة الإحصائية لنتائج البحوث التربوية والنفسية. (٥) (٨)

محددات القوة الإحصائية :

نادراً ما يرغب الباحثون فى إثبات صحة الفرض الصفرى، فهم لا يأملون فى إظهار أنه ليس هناك فروق بين المجموعات أو ليس هناك ارتباط بين المتغيرات أو ليس هناك فروق بين المعالجات المختلفة بالبحث ، وبدلاً من ذلك عادة ما يقوم الباحثون بدراستهم من أجل الوصول إلى فروق داله أو علاقات موجبة .

وتسليما برغبة الباحثين فى إكتشاف الفروق والعلاقات فإن عليهم أن يصلوا بإحتمال رفض الفرض الصفرى إلى قيمته العظمى ، ولحسن الحظ فإن هناك عدة إختيارات أمام الباحثين لإحراز ذلك الهدف، وأحد هذه الأساليب هو تحليل القوة الإحصائية ، ويعنى تحليل القوة الإحصائية ذلك الإجراء لدراسة إحتمال ان اختبار دلالة إحصائية سوف يكون كافيا لرفض الفرض الصفرى ، وبمعنى آخر فإن القوة الإحصائية هى إحتمال أن اختبار معين للدلالة الإحصائية سوف يقود الباحث إلى رفض الفرض الصفرى . (١)

ويتطلب إجراء تحليل القوة الإحصائية لأحد البحوث الرجوع إلى بعض الجداول الرياضية وعلى الرغم من ذلك فإننا يمكن أن نقدم فى عجاله فكرة عن الإجراءات المتبعة فى ذلك التحليل. أولا ، من المعروف ان القوة الإحصائية تزداد مع زيادة حجم العينة وبمعنى آخر كلما زاد حجم العينة كلما قل الفرق أو العلاقة التى يحتاجها الباحث لرفض الفرض الصفرى عنده، فيمكن زيادة القوة الإحصائية بواسطة رفع قيمة مستوى الدلالة الإحصائية بمعنى أن اختبار ذو مستوى دلالة إحصائية ١٠ر٠ أكثر قوة من اختبار ذو مستوى دلالة ٠٥ر أو ٠١ر٠ . (١٠)

والمحدد الثالث للقوة الإحصائية هو كون الفرض الإحصائى موجها بمعنى أن

الفرض يقرر أن الفروق الملحوظة يمكن أن تكون فى صالح إحدى المجموعات دون غيرها، وفى حالة قدرة الباحث على تحديد إتجاه واحد للفروق فإنه يستطيع زيادة قوة اختباراته الإحصائية وذلك من خلال إستخدام لإختبار دلالة احادى الطرف .(٦)

والمحدد الرابع لقوة الإختبارات هو مستوى حجم الأثر وهو سعة الفرق أو العلاقة الملحوظة فى عينة البحث، ولكى تفهم كيفية تأثر القوة الإحصائية بحجم الأثر فإن عليك أن تحفظ حقيقتين في ذهنك أولهما انه كلما زاد حجم الفرق أو العلاقة الملحوظة فى البحث كلما قل مستوى الدلالة الإحصائية اللازم لإختباره والحقيقة الثانية هى أنه من المحتمل أن يحصل الباحث على حجم أثر كبير من عينة عندما يكون هناك حجم أثر كبير فى الاصل. (٨)

اهمية تحليل القوة الإحصائية :

من المعروف الأن لدى معظم الباحثين فى التربية أن قوة الإختبار الإحصائى هامة جداً وجوهرية ولكن من غير المعروف لديهم أن هذه القوة يمكن حسابها وتسجيلها لكل اختبار إحصائى يستخدم فى البحث .

وقد قرر الكثير من الباحثين فى مجال القوة الإحصائية بأهمية الحساب الواضح للقوة الإحصائية وضرورة أن يصبح ذلك نشاطا أساسيا للباحث فى العلوم السلوكية (كوهين ١٩٦٢، ١٩٦٥، ١٩٧٣، ١٩٧٧، بروير ١٩٧٢، كاتز وسودت ١٩٧٣ وفانزكل ١٩٨٣ وغيرهم ، وقد إقترحوا الأسباب التالية لأهمية القوة الإحصائية وضرورة حسابها فى كل البحوث والدراسات التربوية والنفسية التى تقوم على إستخدام الفروض الإحصائية فى التوصل إلى القرارات البحثية، ومن أهم هذه الأسباب:

١- يؤدى حساب القوة الإحصائية الى فهم الباحث ضرورة زيادة حجم العينة قبل الإستمرار فى الدراسة حتى تؤدى الى نتائج ذات قوة كافية .

٢- يساعد حساب القوة الإحصائية فى توضيح وتفسير معنى النتائج السالبة التى تظهر عند فشل الباحث فى رفض الفرض الصفرى .

٣- حساب القوة الإحصائية يعطى للباحث مؤشرا لمستوى إحتمالية الحصول على رفض صادق للفروض الصفرية فى البحث.

٤- إستخدام الباحث لقوة إحصائية غير مناسبة قد يمنع الباحث من الحصول على الدلالة الإحصائية وبالتالى تزايد إحتمال الخطأ من النوع الثانى بالبحث.

٥- يحمى حساب القوة الإحصائية الباحث من تقديم نتائج مضللة فى التقرير النهائى للبحث وكذلك عندما يرفض فروض البحث فإن العوامل المسهمة فى الناتج البحثى يجب أن تحدد بوضوح.

٦- القوة الإحصائية غير المناسبة للتفاعلات فى حالة التصميمات الفعلية يجب أن تصبح مصدر إهتمام الباحثين عند إستخدام هذه النماذج .

٧- معرفة مستوى القوة الإحصائية يسهل للباحث إمكانية التصميم الفعال للبحوث ويساعده فى تفسير النتائج التى توصلت اليها البحوث السابقة .

٨- الإهتمام بحساب القوة الإحصائية يجعل الباحث يهتم بالخطأ من النوع الثانى بالتوازى مع إهتمامه بالخطأ من النوع الأول .

٩- إهتمام الباحث بالقوة الإحصائية يتطلب منه أن يحدد الفروق الدنيا بين المجموعات التى يتوقعها الباحث .

١٠- الإهتمام بتحليل القوة الإحصائية يحدد الأبعاد الذاتية فى عملية اختيار الفروض الإحصائية ولذلك يقلل من النزعة الى القبول الآلى للإستنتاجات الإحصائية بإعتبارها نتائج نهائية للبحث . (٣) (٤) (٨)

اساليب حساب القوة الإحصائية :

توجد عدة أساليب لحساب القوة الإحصائية لعل من أهمها وأكثرها شمولا وسهولة فى الإستخدام أسلوب كوهين Cohen ويعتبر كوهين أول من بسط إجراءات حساب القوة الإحصائية للباحث متوسط القدرة، فقد ظلت هذه الأساليب معقدة وفوق مستوى معظم الباحثين حتى عام ١٩٦٢ حين قام كوهين بإجراء دراسة لتحليل القوة الإحصائية للنتائج التى توصلت اليها بحوث مجالى علم السلوكى وعلم النفس الإجتماعى . وقام كوهين ١٩٦٩ بتوسيع اسهامه لمجال العلوم السلوكية عندما نشر جداول لحجم العينة والقوة الإحصائية عند حجوم الاثر المختلفة (منخفض – متوسط – مرتفع). (٥)

ويعتبر كتاب كوهين Cohen (١٩٦٩) فى القوة الإحصائية هو أول المصادر الإحصائية التى قدمت جداول تامة نسبيا تساعد الباحث فى حساب مستوى القوة الإحصائية وذلك فى حالة الاختبارات الإحصائية الشائعة الإستخدام في بحوثنا مثل اختبار ت واختبار تحليل التباين واختبار الاشارة (اسلوب احصائى لابارامترى) واختبار الإرتباط وأخيرا اختبار مربع كاى . (٦)

ولتسهيل حساب القوة الإحصائية على الباحث قام كوهين بإقتراح عدة مستويات لحجم الأثر (الفرق أو العلاقة) هى الأثر الصغير وهو ذلك الأثر الذى يكون كافيا للظهور بالرغم من عيوب عمليات القياس والتحليل أى ذلك الأثر الذى يمكن إظهاره فى حالة إستخدام مقاييس على درجة عالية من الدقة لجمع بيانات البحث ولكنه ليس كبيرا لدرجة الوضوح فى ذاته ، والأثر المتوسط هو ذلك الأثر الإحصائى الذى يمكن ملاحظته فى ذاته بوضوح ، فى حين أن الأثر الكبير هو ذلك الأثر البحثى الواضح جدا ، ونظرا لصعوبة تحديد حجم الأثر المناسب لكل بحث فقد اقترح كوهين إستخدام حجم الأثر المتوسط بإعتباره أثرا يمكن قبوله لبحوث التربية، ولمساعدة البحث

قام كوهين بتحديد مقدرات لحجم الأثر عند مستوياته الثلاثة لمعظم اختبارات الإستدلال الإحصائى الشائعة الإستخدام ، وتتضح هذه الحجوم فى جدول رقم (١٢-١)

وبهذا الإسهام لكوهين أصبح حساب القوة الإحصائية لنتائج البحوث التربوية والنفسية يمثل نشاطا غاية فى البساطة. فما على الباحث إلا أن يحدد حجم العينة المناسب لبحثه ومستوى الدلالة الإحصائى وعدد البدائل المستخدمة وأخيرا نوع الأسلوب الإحصائى وبمجرد نظرة سريعة في جداول كوهين يستطيع الباحث تحديد مقدار القوة الإحصائية مباشرة بدون الدخول فى متاهة الأساليب الإحصائية والرياضية .(٤)

ويوضح جدول (١٢ - ١) قيمة حجم الأثر المقابلة لكل إختبار إحصائى

الاختبار	حجم الاثر		
	صغير	متوسط	كبير
النسبة التائية	٢٠ر	٥٠ر٠	٨٠ر٠
النسبة الحرجة (المقارنة النسب)	٢٠ر	٥٠ر٠	٨٠ر٠
النسبة الحرجة (لمقارنة معاملات الارتباط)	١٠ر	٣٠ر٠	٥٠ر٠
النسبة التائية (لحساب دلالة الارتباط)	١٠ر	٣٠ر٠	٥٠ر٠
اختبار الاشارة الاحصائى	٠٥ر	١٥ر٠	٢٥ر٠
اختبار مربع كاى (نسب)	٠٥ر	١٠ر٠	٢٠ر٠
اختبار مربع كاى (اتساق)	٠٥ر	١٠ر٠	٢٠ر٠
تحليل التباين	١٠ر	٢٥ر٠	٤٠ر٠
تحليل الارتباط	١٠ر	٣٠ر٠	٥٠ر٠

ويمكن بإستخدام هذه الحجوم وجداول كوهين تحديد القوة الإحصائية المناسبة لكل بحث أو دراسة ونظراً لإتساع جداول كوهين واشتمالها على مستويات متعددة للدلالة الإحصائية وحجوم الأثر فقد لخص المؤلف هذه الجداول بطريقة تفيد الباحث فى العلوم التربوية والنفسية فى الحصول على نتائج ذات قوة إحصائية تساوى ٨٠ر٠ وهو المستوى الذى حدده كوهين لها وذلك تحت ثلاثة مستويات من حجم الأثر (ضعيف – متوسط – كبير) والتي يفضل كوهين منها المستوى الثانى ، وفى الصفحات التالية سوف يعرض المؤلف بعض جداول علاقة القوة الإحصائية (٨٠ر.) بمستوى الدلالة الإحصائية ومستوى حجم الأثر التجريبى وحجم العينة المستخدمة بالبحث ويمكن للباحث الواعى أن يفيد من هذه الجداول في تخطيط بحثه منذ بدايته وذلك من خلال اختيار مستوى دلالة إحصائى وحجم عينة وحجم أثر تجريبى مناسبه لتكون النتائج النهائية ذات قوة إحصائية مقبولة وفى حالة رغبة الباحث فى التعامل مع مستويات قوة أخرى أو مستويات حجوم أثر مختلفة فإن عليه أن يرجع إلى كوهين (١٩٧٧) أو الصياد (١٩٨٩) .

اختبار النسبة التائية :

جدول رقم (١٢ – ٢)

حجم الاثر / القوة الإحصائية	أثر صغير ٢٠ر٠	أثر متوسط ٥٠ر٠	أثر كبير ٨٠ر٠	مستوى الدلالة الإحصائى
٥٠ر٠	٣٣٣	٥٥	٢٢	٠١ر٠
	١٩٣	٣٢	١٣	٠٥ر٠
٨٠ر٠	٥٨٦	٩٥	٣٨	٠١ر٠
	٢٩٣	٦٤	٢٦	٠٥ر٠

معامل الارتباط :

جدول رقم (١٢ - ٣)

حجم الاثر القوة الإحصائية	أثر ضعيف ٢٠ر٠	أثر متوسط ٥٠ر٠	أثر كبير ٨٠ر٠	مستوى الدلالة الإحصائى
٥٠ر٠	٦٦٢ ٣٨٤	٧١ ٤٢	٢٤ ١٥	٠١ر٠ ٠٥ر٠
٨٠ر٠	١١٦٣ ٧٨٣	١٢٤ ٨٤	٤١ ٢٨	٠١ر٠ ٠٥ر٠

اختبار مربع كاى : القوة الإحصائية = ٨٠ر٠

جدول رقم (١٢ - ٤)

الدلالة الإحصائية	درجة الحرية	صغير	متوسط	كبير
٠١ر٠	١	١١٦٨	١٣٠	٤٧
	٢	١٣٨٨	١٥٤	٥٦
	٣	١٥٤٦	١٧٢	٦٢
	٤	١٦٤٨	١٨٣	٦٦
	٥	١٧٨٧	١٩٩	٧١
	٦	١٨٨٧	٢١٠	٧٥
	٧	١٩٧٩	٢٢٠	٧٩
	٨	٢٠٦٤	٢٢٩	٨٣
	٩	٢١٤٣	٢٣٨	٨٦
	١٠	٢٢١٨	٢٣٨	٨٦
	١٢	٢٣٥٦	٢٦٢	٩٤
	١٦	٢٦٠١	٢٨٩	١٠٤
	٢٠	٢٨١٦	٣١٣	١١٣
	٢٤	٣٠١٠	٣٣٤	١٢٠
٠٥ر٠	١	٧٨٥	٨٧	٣١
	٢	٩٦٤	١٠٧	٣٩
	٣	١٠٩٠	١٢١	٤٤
	٤	١١٩٤	١٣٣	٤٨
	٥	١٢٨٣	١٤٣	٥١
	٦	١٣٦٢	١٥١	٥٤
	٧	١٤٣٥	١٥٩	٥٧
	٨	١٥٠٢	١٦٧	٦٠
	٩	١٥٦٥	١٧٤	٦٣
	١٠	١٦٢٤	١٨٠	٦٥
	١٢	١٧٣٤	١٩٣	٦٩
	١٦	١٩٢٧	٢١٤	٧٧
	٢٠	٢٠٩٦	٢٣٣	٨٤
	٢٤	٢٢٤٩	٥٠	٩٠

اختبار ف (تحليل التباين) : القوة الإحصائية = ٨٠ر٠

جدول رقم (١٢- ٥)

مستوى الدلالة	درجة الحرية	حجم الأثر		
		صغير	متوسط	كبير
٠١ر٠	١	٥٨٦	٩٥	٣٨
	٢	٤٦٤	٧٦	٣٠
	٣	٣٨٨	٦٣	٢٥
	٤	٣٣٦	٥٥	٢٢
	٥	٢٩٩	٤٩	٢٠
	٦	٢٧١	٤٤	١٨
	٧	٢٣٠	٣٨	١٥
	٨	٢٠٣	٣٣	١٤
	١٢	١٨٢	٣٠	١٢
	١٥	١٥٩	٢٦	١١
	٢٤	١٢١	٢٠	٨
٠٥ر٠	١	٣٩٣	٦٤	٢٦
	٢	٣٢٢	٥٢	٢١
	٣	٢٧٤	٤٥	١٨
	٤	٢٤٠	٣٩	١٦
	٥	٢١٥	٣٥	١٤
	٦	١٩٥	٣٢	١٣
	٧	١٦٨	٢٧	١١
	٨	١٤٨	٢٤	١٠
	١٢	١٣٤	٢٢	٩
	١٥	١١٨	٢٠	٨
	٢٤	٩١	١٥	٦

ويستطيع الباحث أن يستخدم الجداول السابقة فى حساب القوة الإحصائية للنتائج المتوقعة للبحث وذلك أثناء مرحلة تخطيط البحث أو فى قياس القوة الإحصائية للنتائج التى توصل اليها البحث بعد نهايته ، وفيما يلى بعض الأمثلة لذلك .

إستخدام مفهوم القوة الإحصائية فى تخطيط مشروع البحث :

وفى هذه الحالة يحتاج الباحث إلى أن يحدد منذ البداية مستوى الدلالة الإحصائية الذى يود استخدامه (۰۱ر۰ أو ۰٥ر۰) لدراسة فرق أو علاقة معينة (مستوى معين من حجم الأثر) ويستطيع فى ذلك أن يستخدم المستوى المتوسط فى نموذج كوهين أو أن يحدد المستوى الخاص به فى ضوء طبيعة بحثه ونتائج بعض الدراسات السابقة أو من خلال دراسة إستطلاعية، ويلى ذلك تحديد الاختبار الإحصائى المناسب للبحث. وفى ضوء كل هذه العوامل يستطيع أن يحدد حجم العينة اللازم لإظهار نتائج ذات مستوى قوة إحصائية مقبول (۸۰٪ أو أكثر). ففى حالة باحث يتوقع أثرا متوسطا للمعالجة التجريبية فى بحثه وذلك بمقارنتها بالمتغير التابع فإنه يستخدم اختبار ت للمقارنة بين المجموعتين ويتضح من جدول رقم (۱۲-٥) أنه عند مستوى قوة ۸۰ر۰ وفى حالة توقع أثرا متوسطا (۵۰ر۰) وإستخدام مستوى دلالة إحصائى ۰۱ر۰ فإن حجم العينة المناسب للبحث هو ۹۵ فردا لكل مجموعة من مجموعات البحث . (۳)

إستخدام مفهوم القوة الإحصائية فى تقويم نتائج البحث النهائية :

بعد إنتهاء البحث قد يرغب الباحث فى معرفة مستوى القوة الإحصائية للنتائج التى توصل إليها فى بحثه ولعمل ذلك يقوم الباحث بتحديد مستوى حجم الأثر الذى توصل إليه فعلا وحجم العينة الذى إستخدم فى البحث ومستوى الدلالة الإحصائية ثم يبحث فى جداول كوهين عن مستوى القوة المقابل للبحث فى ضوء العوامل الثلاثة المذكورة، ففى حالة باحث توصل إلى حجم أثر متوسط (۸۰ر۰) فى حالة إستخدام اختبار ت للمقارنة بين مجموعتين وذلك من خلال عينة تتراوح بين ۳۰ الى ٤۰ طالبا عند مستوى دلالة إحصائية ۰۱ر۰ فإنه بالرجوع الى جدول رقم (۱۲-۲) يتضح أن القوة الإحصائية للنتائج التى توصل إليها الباحث ذات مستوى مقبول (۸۰٪ أو أكثر).

ولكن يحبذ ألا يستخدم مفهوم القوة الإحصائية بعد إنتهاء العمل بل يفضل استخدامه قبل التخطيط لمشروع البحث وسوف تساعدك الجداول المتخصصة المقدمة فى هذا الفصل فى عمل ذلك .

كيف تحدد حجم الاثر للمعالجة التجريبية فى بحثك ؟

هناك عدة طرق يمكن أن تفيد الباحث عند تحديده لحجم الأثر المتوقع للمعالجة التجريبية فى بحثه ومن أهم هذه الطرق : -

١- مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث : فمن خلالها يستطيع الباحث حساب حجوم الأثر التى وجدت فى كل دراسة ثم يأخذ متوسط هذه الحجوم ليمثل حجم الأثر المتوقع لدراسته.

٢- فى حالة غياب الدراسات السابقة وذلك اذا كان الموضوع جديدا فى مجال البحث فإن الباحث يستطيع إجراء دراسة استطلاعية مصغرة للحصول على مؤشر أولى عن حجم الأثر للمعالجة التجريبية المتوقع ظهوره فى البحث.

٣- فى حالة تعذر الطريقتين السابقتين على الباحث فإن عليه أن يقبل بنصيحة كوهين والتى تقول أن البحث الذى يظهر أثرا متوسطا للمعالجة التجريبية يكون بحثا جيدا وتختلف قيمة الأثر المتوسط من أسلوب إحصائى إلى آخر كما توضح الجداول السابقة فى هذا الفصل .

٤- فى حالة البرامج التجديدية والطرق الحديثة فى البحث يكون من المتوقع منطقيا أن تؤدى هذه البرامج والطرق المستحدثة إلى أثر كبير فى الأفراد وبالتالى يفضل هنا إستخدام الحجم الكبير لأثر المعالجة التجريبية ، فى حين فى حالة دراسة البرامج أو الطرق المتقاربة فى الفائدة أو الأهمية بالنسبة لمجال العلم فإنه يفضل هنا إستخدام حجم الاثر الصغير أو المتوسط على الأكثر .

٥- تستطيع حساب حجم الأثر إحصائيا بإستخدام المعادلات الموجودة فى الفصل رقم (٤) المتعلق بأسلوب مراجعة الدراسات السابقة والإفادة منها من خلال تجميع وتوليف نتائجها المختلفة إحصائيا .(٧)

زيادة القوة الإحصائية :

هناك العديد من الإجراءات التي لو اتبعت سوف تزيد من القوة الإحصائية للاختبارات المستخدمة فى بحوثنا التربوية والنفسية، ولعل من أهم هذه الإجراءات ما يلى : -

١- تحديد مستوى قوة معقول منذ البداية (٨٠ أو أكثر) وذلك مع مستوى دلالة إحصائى ومستوى حجم أثر مناسب ويلى ذلك تحديد حجم العينة المناسبة لتحقيق هذا المستوى من القوة (من خلال جداول كوهين). (٥)

٢- اذا اضطر الباحث إلى تثبيت حجم العينة لقيود مالية أو تنظيمية فإنه ينصح عندئذ بتثبيت قيمة مستوى الدلالة الإحصائية وحساب القوة الإحصائية عند مستويات مختلفة من حجم الأثر وفى حالة كون مستوى القوة الإحصائية الناتج أقل من ٨٠ر٠ عند كل مستويات حجم الأثر الهامة فإن الباحث ينصح بعدم الإستمرار حتى يزيد من حجم العينة .

٣- تجنب إستخدام أى عينة وحساب إحتمال الأسلوب الاحصائى تحت شروط الفرض الصفرى ثم مساواة ذلك بمستوى الدلالة الإحصائى، ففى حالة تثبيت القوة الإحصائية وحجم الأثر فإن العينة التى تصلح لإختبار الفرض الصفرى عند مستوى ٠٥ر٠ تكون أصغر من تلك التي يحتاجها البحث عند مستوى ٠١ر٠

٤- تجنب إختبار أية تفاعلات أو آثار أساسية عند مستوى دلالة مرتفع (٠١ر٠ أو أقل) وذلك فى حالة وجود عدد قليل من الأفراد فى بعض خلايا جدول التفاعل وفي حالة كبر قيمة درجات الحرية للمقام .

٥- حاول ضمان ارتفاع قيمة القوة الإحصائية لإختباراتك بزيادة العينات المستخدمة فى بحثك مع تثبيت قيمة مستوى الدلالة الإحصائية وحجم الأثر المتوقع من البحث. فزيادة حجم العينة سوف يقدم وصفا شاملا لأصل البحث ويؤدى ذلك بالتالى الى زيادة القوة الإحصائية لنتائج البحث، ويلاحظ انه يمكنك الإستمرار فى زيادة حجم عينة البحث لدرجة تحصل معها على فروقا أو علاقات داله إحصائيا بصرف النظر عن دور المتغير المستقل أو المعالجة التى تقوم بها .

٦- قم بتبديل مستوى الدلالة الاحصائى فى بحثك وسوف يؤدى ذلك بالتالى لزيادة القوة الإحصائية لنتائج البحث، ففى حالة تبديل مستوى الدلالة الإحصائية من ٠٥ر الى ٠١ر فإن إحتمال قبول الفرض الخاطئ سوف تتزايد .

٧- لا تكن طماعا عند اختيار مستوى الدلالة الإحصائية فاذا كان رفض الفروض عند مستوى ٠٥ر سوف يقلل من القوة فإن رفضها عند مستوى ٠١ر مع الحفاظ على مستوى قوة إحصائى مرتفع سوف يكون أفضل بكثير للباحث.

٨- حاول التطلع الى أثر تجريبى كبير. ففى حالة كبر حجم الأثر فإن القوة الإحصائية لنتائج البحث تتزايد وذلك بإفتراض ثبات العوامل الأخرى المؤثرة ، والعلاقة بين حجم الأثر وحجم العينة تمثل علاقة عكسية بالنسبة للقوة الإحصائية ، فكلما زاد حجم الأثر كلما قل حجم العينة الذى يحتاجه الباحث لإظهار ذلك الأثر .

٩- دون القوة الإحصائية لقيم متعددة من حجم الأثر حتى يعلم القارئ لبحثك قيمة هذه النتائج بصرف النظر عن الأسلوب الذى توصلت به اليها .

١٠- فى حالة إستخدام اختبارات تحليل التباين حاول قدر إمكانك تقليل عدد المجموعات فى البحث حيث أن زيادة درجات الحرية للمعالجات التجريبية يقلل من القوة الإحصائية وذلك تحت شروط ثبات مستوى الدلالة الإحصائية وحجم العينة وحجم الأثر التجريبى . (٥)

تطبيقات اسلوب القوة الإحصائية فى بحوثنا التربوية والنفسية : -

لإستخدام أسلوب القوة الإحصائية بفعالية فإن على الباحث أثناء تخطيط مشروع البحث وقبل البدء فيه أن يقوم بتحديد حجم العينة المناسب لبحثه أو حجم الأثر المتوقع للمعالجات التجريبية وذلك من خلال مراجعة حجوم العينات التى إستخدمت فى البحوث المماثلة للدراسة الجديدة وكذلك حساب متوسط حجوم الاثار التجريبية للمتغيرات المستقلة التى اسفرت عنها هذه الدراسات، وفى حالة عدم وجود دراسات سابقة كافية يقوم الباحث بإجراء دراسة إستطلاعية يحصل منها على مؤشر بحجم الأثر التجريبى المتوقع . (٤)

وفى ضوء حجم الأثر الناتج أو حجم العينة أو كليهما يقوم الباحث باختيار مستوى دلالة إحصائى مناسب (١٠ر أو ٠٥ر٠) وبذلك يكون قد خطط للحصول على نتائج ذات قوة احصائية معقولة (٨٠ر٠ مثلا) وحدد كذلك حجم العينة اللازم للحصول على هذه النتائج مما يجنبه مشاكل الإستدلال الإحصائى الخادع أو النتائج غير الداله احصائيا الناجمة عن إستخدام عينات ذات حجوم غير مناسبة للبحث .

وكما يفضل أن يستخدم مفهوم القوة الإحصائية عند التخطيط للبحث وقبل بدايته فإنه يحبذ أيضا أن يستخدم بعد نهاية البحث لقياس القوة الفعلية للنتائج التى تم التوصل اليها ومدى الفرق بينها وبين القوة المتوقعة. وكذلك يفضل إستخدام مفهوم القوة الإحصائية عند مراجعة نتائج البحوث السابقة وتقويم البحوث التربوية قبل تطبيقها والإستفادة منها .

مثال تطبيقى فى مجال تدريس الرياضيات :

بعد إجراء اختبارات الدلالة الإحصائية وقبول الفروض الصفرية قام المؤلف فى رسالته للدكتوراه بإستخدام مدخل كوهين (١٩٦٩) ليقياس القوة الإحصائية للنتائج التى توصل اليها البحث. ويوضح جدول رقم (١٢-٦) نتائج القوة الإحصائية عند

مستويات حجوم الأثر الثلاثة : الصغير والمتوسط والكبير. ويتضح من هذا الجدول أن احتمالات القوة الإحصائية لنتائج البحث تختلف من أحد المتغيرات المدروسة فى البحث الى آخر ، ومن اختبار إحصائى الى آخر ومن حجم أثر للمعالجة التجريبية الى آخر . (٤) (٦)

فعند المستوى الصغير لحجم الأثر Small size Effect إتضح أن كل إختبارات الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠١ر٠ تملك فقط فرصة واحدة من كل عشرين فرصة فى اضهار الآثار الصغيرة للمعالجات التجريبية، وعند مستوى ٠٥ر٠ إتضح أن هناك فرصتين فقط من كل عشرة فرص لظهور حجم الآثار الصغيرة وعند مستوى ١٠ر٠ كانت إحتمالات فرص إظهار حجوم الأثر الصغيرة ضعيفة أيضا، وهذه النتيجة تعنى أن الاختبارات الإحصائية المستخدمة بالبحث رغم دلالتها الإحصائية فإنها قادرة على إظهار أصغر الفروق أو العلاقات داخل البيانات . (٢)

وعند المستوى المتوسط لحجم الأثر Medium Size Effect اتضح أن هناك خمسة فرص في كل عشرة لإظهار الأثر المتوسط فى الحجم عند مستوى دلالة ٠١ر٠ وثمانية فرص عند مستوى دلالة ٠٥ر٠ وتسعة فرص عند مستوى ١٠ر٠ وهذه النتيجة تعنى أن الإختبارات المستخدمة فى البحث قوية لدرجة تكفى لإظهار الفروق المتوسطة فى الحجم بين المعالجات أو المجموعات .(٢)

وعند المستوى الكبير لحجم الأثر Large size اتضح أن هناك تسعة فرص فى كل عشرة لإظهار حجم الأثر الكبير عند مستويات الدلالة المختلفة (٠١ر٠ ، ٠٥ر٠ ، ١٠ر٠) وتعنى هذه النتيجة ان الاختبارات المستخدمة فى هذا البحث قوية لدرجة انها تظهر الفروق أو العلاقات الكبيرة فى حجمها عند اى مستوي دلاله إحصائى .(٢)

وبذلك يمكن القول أن الاختبارات الإحصائية التى استخدمها المؤلف فى بحثه للدكتوراه ذات مستوى قوة معقول حيث انها قادرة على إظهار الفروق المتوسطة والكبيرة فى الحجم ونظرا لأن معظم الآثار فى بحوثنا التربوية متوسطة فإن مستوى القوة الإحصائية لنتائج البحث مناسب.

جدول رقم (١٢ - ٦)

تحليل القوة الإحصائية للنتائج الدالة إحصائيا في بحث الدكتوراة الخاص بالمؤلف

المتغير	ن	الدلالة	حجم الأثر: صغير			متوسط			كبير		
			٠١ر	٠٥ر	١٠ر	٠١ر	٠٥ر	١٠ر	٠١ر	٠٥ر	١٠ر
متغيرات الباحث:											
١- نوع الباحث	٢٧	٠١ر	٠٣ر	١١ر	١٩ر	٢١ر	٤٣ر	٥٧ر	٦٠ر	٨٢ر	٩٠ر
٢- وظيفة الباحث	٥٠	٠١ر	٠٦ر	٨١ر	٢٨ر	٢٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٣- خبرة الباحث	٧٣	٠١ر	٠٨ر	٢٢ر	٣٣ر	٦٥ر	٨٥ر	٩١ر	٩٨ر	٩٩ر	٩٩ر
٤- مكان عمل الباحث	٣٨	٠١ر	٠٥ر	١٥ر	٢٥ر	٤٩ر	٧٣ر	٨٣ر	٩٦ر	٩٩ر	٩٩ر
متغيرات البحث											
١- درجة البحث	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٧ر	٢٦ر	٤٥ر	٧٠ر	٨٠ر	٩١ر	٩٨ر	٩٩ر
٢- التقدير العام له	٥٠	٠٥ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٣- الزمن المستغرق	٧٥	٠١ر	٠٦ر	٢٣ر	٣٤ر	٤٥ر	٨٦ر	٩٢ر	٩١ر	٩٩ر	٩٩ر
٤- سنة المنح	٧٢	٠١ر	٠٨ر	٢٢ر	٣٣ر	٦٥ر	٨٥ر	٩١ر	٩٨ر	٩٩ر	٩٩ر
٥- عدد مراجع القياس	٥٩	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٦- نوعية مراجع القياس	٥٩	٠٥ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
متغيرات الاشراف											
١- عدد المشرفين	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٢- تخصص المشرفين	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٣- الوظيفة الادارية	٥٠	٠٥ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٠٠ر	٩٩ر
٤- مكان عملا لمشرف	٣٨	٠٥ر	٠٥ر	١٥ر	٢٥ر	٤٩ر	٧٣ر	٨٣ر	٩٦ر	٠٠ر	٩٩ر
متغيرات الكليات											
١- موقع الكلية	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٠٠ر	٩٩ر
٢- العمر البحثى للكلية	٣٨	٠١ر	٠٥ر	١٥ر	٢٥ر	٤٩ر	٧٣ر	٨٣ر	٩٦ر	٠٠ر	٩٩ر
٣- الإنتاجية العامة	٣٨	١٠ر	٠٥ر	١٥ر	٢٥ر	٤٩ر	٧٣ر	٨٣ر	٩٦ر	٠٠ر	٩٩ر
٤- إنتاجية المناهج	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٠٠ر	٩٩ر
متغيرات الرياضيات											
١- الفرع	٥٠	١٠ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٢- إهتمام	٥٠	٠١ر	٠٦ر	١٨ر	٢٨ر	٥٦ر	٧٩ر	٨٧ر	٩٧ر	٩٩ر	٩٩ر
٣- الموضوع	٣٨	٠٥ر	٠٥ر	١٥ر	٢٥ر	٤٩ر	٧٣ر	٨٣ر	٩٦ر	٩٩ر	٩٩ر

مراجع الفصل :

١- الصياد، عبد العاطى أحمد (١٩٨٩) جداول تحديد حجم العينة فى البحث السلوكى ، سلسلة بحوث تربوية ، رابطة التربية الحديثة ، العدد الأول .

2- ASAR,R.M. (1988) A critical appraisal of Mathematics Education Research with Special reference to Research Methodology and Statistical analysis Ph. D. Thesis. University of south wales, Dept. of education.

3- BREWER, J, K. (1972) On the power of statistical tests in the American educational Research Journal. AERT. Vol. 9, No.1

4- COHEN, J. (1977) Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. New Yourk: Academic Press.

5- COHEN, J (1962) The statistical power of abnormal social psy-Chology, Journal for Abnormal ans Social Psychology, Vol. 65.

6- COHEN, J. (1970) Approximorte Power and sample size Analysis for Common one Sample and two Sample Hypothesis. Educ. and psycho. Measurement, Vol. 30

7- COHEN, J (1973) Statistical power analysis and Research Results. American Educational Research journal. Vol. 10, No, 3.

8- KARZ, J and SODT,Z (1973) An Analysis of the use of Statistical testing in Communication Research.J of Communication, Vol, 23

9- RUNYON, R and HaBER, A (1976) Fundamentals of Behavioral Statistics. Reading, Mass: Addison wesely.

10- WINER, B. J. (1971) Statistical Principles in Experimental design. New york: Mcgraw- Hill.

الفصل السادس

اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للبحوث التربوية والنفسية

أحد المشكلات الرئيسة التي تواجـــه الباحثين المبتدئين وأيضــا البــاحثين ذوي الخبرة في العلوم السلوكية تكمن في اختيـــار الاختبــار الإحصــائي المناسب لموقف تجريبي معين مـــن بين العديد من الاختبارات الإحصائيـة المتوفرة التي زاد عددها في الآونـــة الأخيرة إلى حد كبير

مقدمة الفصل

أحد المشكلات الرئيسية التى تواجه الباحثين المبتدئين - وايضا الباحثين ذوى الخبرة فى العلوم السلوكية - تكمن فى اختيار الاختبار الاحصائى المناسب لموقف تجريبى معين من بين العديد من الاختبارات الاحصائية المتوفرة التى زاد عددها فى الاونة الاخيرة الى حد كبير. فلا يوجد كتاب احصاء يحدد الاختبار المناسب لظروف كل باحث بشكل مباشر. ورغم أن بعض كتب الاحصاء تقدم خرائط موجزة تشير الى الاختبار الاحصائى المناسب لموقف تجريبى محدد فأن الدليل الشامل الذى يساعد على اختيار الاسلوب الاحصائى المناسب لم يتوفر بعد. ونتيجة ذلك فأن الباحث المبتدء وكذلك الباحث ذو الخبرة غالبا ما يكون غير متأكد من الاختبارات الاحصائية المناسبة للاستخدام فى مواقف تجريبية محددة خاصة ببحثه.

ويحاول هذا الفصل حل هذه المشكلة من خلال تقديم توثيق شامل للاساليب الاحصائية المتاحة. وبأستخدام هذا الفصل يصبح الباحث قادر على تحديد الاختبار أو الاختبارات الاحصائية المناسبة لتصميم تجريبى معين استناداً الى مستوى محدد من مستويات القياس. وفى حالة كون الاسلوب الاحصائى المناسب الذى تم تحديده لبحث ماليس من الاساليب المعروفة فى كتب الاحصاء التقليدية فأن الفصل يقدم للباحث المصدر المناسب للحصول على هذا الاسلوب فى الكتب غير المستخدمة كثيراً أو نادرة الاستخدام.

ويشمل هذا الفصل ايضا على التعليمات الحسابية (الاجرائية) لعدد كبير من الاساليب الاحصائية التى تم الاشارة اليها به. وبالاضافة الى ذلك، خصص هذا الفصل جزء بكامله لمناقشة التصميمات التجريبية وحدد مخطط واضح لكل بدائل التصميمات التجريبية المتاحة لكل باحث وقدم ايضا قائمة مراجع احصائية ثرية يمكن للباحث الافادة منها كثيراً.

ومن المفترض فى من يريد الاستفادة من هذا الفصل أن يكون قد اكمل دراسة مقرر جامعى على الأقل فى الاحصاء أو التصميمات التجريبية. ويمكن للباحث استخدام هذا الفصل جنبا الى جنب مع أحد أو بعض كتب الاحصاء التقليدية سواء كان ذلك فى مرحلة الدراسات العليا أو الجامعية أو بشكل مستقل لمصدر ثرى يستفيد منه الطلاب والمدرسين والباحثين بغرض التعرف على الاختبار أو الاسلوب الاحصائى المناسب لتحليل بيانات بحث ما فى أحد قضايا التربية وعلم النفس.

دليل اختيار الأساليب الإحصائية

يهدف هذا الدليل الى امداد الطلاب والمدرسين والباحثين بمدخل سهل يساعدهم على اختيار الاسلوب الاحصائى المناسب لتحليل بيانات تصميم تجريبى معين. ويقدم لهذا الغرض مدخل تنظيمى ميسر الاستخدام يحدد كل الاختبارات الاحصائية المتاحة ويسمح للباحث بتحديد أى منها اكثر مناسبة للتصميم التجريبى المستخدم. ويقدم الدليل ايضا مسح شامل للبدائل المتاحة للتصميمات التجريبية المختلفة. ويجب ملاحظة أنه لم يقصد بهذا الدليل أن يكون كتاب احصاء أولى بسيط ولكن أن يكون كتاب مرجع (مصدر) للباحث الذى يملك بعض الألفة بالمبادئ الاحصائية والتجريبية. وفى الحقيقة، يقدم هذا الدليل مراجعة شاملة للعديد من القضايا والاساليب المتعددة التى يصعب ايجاد الكثير منها فى كتب الاحصاء التقليدية المعروفة. وبهذا يصبح الدليل ذو قيمة لأى فرد يتعامل مع التصميم والتحليل التنظيمى للتجارب التربوية أو النفسية.

ويتعلق الجزء الاكبر من هذا الدليل بوصف أو مناقشة العديد من القضايا أو الاختبارات الاحصائية المتضمنة به. وفى احيان كثيرة يقدم الاجراءات الحسابية والمعادلات الرياضية اللازمة لتنفيذ الاختبارات الاحصائية الممكنة. وقد خصص الجزء الاخير من الدليل للتصميمات التجريبية وفى هذا الجزء تم ذكر العديد من المراجع الأولية والثانوية التى تمكن الباحث من متابعة أى قضية بعمق اكبر للحصول على مزيد من الفهم. ومن الخصائص الاساسية لهذا الدليل إنه يقدم مراجعة شاملة للتراث والادبيات فى مجال الاحصاء والتصميمات التجريبية التي يمكن للباحث أن يعثر عليها بسهولة فى معظم المكتبات.

وعند استخدام هذا الدليل، يجب أن يبدأ الباحث بجدول المحتويات بغرض تحديد الجزء الذى يوثق الموضوع ذات الصلة الذى يقع فى مجال اهتمام الباحث . وعند تحديد الاسلوب الاحصائى المناسب للاستخدام فى موقف تجريبى معين يجب على

الباحث أن يستشير أولا أحد أو بعض خرائط التدفق الموجودة فى بداية الدليل ويلى ذلك الرجوع الى الجدول المناسب الذى سوف يشتمل على معلومات اضافية هامة ومراجع ذات صلة بالاختبار المرغوب استخدامه فى البحث .

ويجب الاشارة هنا الى أن الاختبارات الاحصائية المختلفة التى تم تقديمها فى هذا الدليل قد تم تصنيفها بالنسبه الى مستوى القياس (بمعنى ... تصنيفى فى مقابل ترتيبى فى مقابل المسافة أو بيانات النسبة) الذى تم استخدامه فى بحث أو دراسة مالتمثيل المتغير (المتغيرات) التابعة وبالاضافة الى ذلك ،، وكقاعدة عامة فأنه من خلال ثنايا هذا الدليل يستخدم مصطلح « بارامترى» لوصف الاختبارات والاساليب التى يمكن تطبيقها مع بيانات من نوعى المسافة أو النسبه من حيث مستوى القياس فى حين يستخدم مصطلح « لا بارامترى» لوصف الاساليب والاختبارات الاحصائية التى يمكن استخدامها مع البيانات من نوعى التصنيف (الاسمى) والرتبه « الترتيبى». ويجب ملاحظة أيضا إنه بالرغم أن الاختبارات الابارامرية تستخدم غالبا مع البيانات التصنيفية أو الترتيبيه فأنه غالبا مايحدث أن تكون بيانات الباحث الخام فى شكل مسافة أو نسبه ويستخدم الباحث فى تحليلها أحد الاساليب الاحصائية الابارامترية وذلك بسبب أن الاختبار الاحصائى البارامترى المناسب يتطلب تحقيق مسلمات محددة حول طبيعة البيانات التى غالبا يصعب تحقيقها ولذا قد يلجأ الباحث الى تحويل بياناته من نوع المسافة أو النسبة الى بيانات من النوع الاسمى أو الترتيبى ويستخدم فى تحليلها أحد الاختبارات الاحصائية اللابارامترية الموازية .

وقبل الاستطراد ، يجب ملاحظة ايضا أن التصنيف المستخدم فى هذا الدليل عشوائى الى حد ما ولذا يحتاج شئ اكثر من التوضيح. ماراسيلوا وماكسيوينى (١٩٧٧) أشاروا الى إن فى الحقيقة - التميز بين الاختبارات البارامترية واللابارامترية ليس واضحا تماما للدرجة التى تجعل الباحث يؤمن بهذه الفروق من خلال كتب الاحصاء التقليدية. وقد اشار هذاين المؤلفين الى إنه حتى مع سيل الاختبارات

الابارامترية فأنه يجب عمل تميز واضح بين الاختبارات التى تسمى لابارامترية وتلك التى تسمى الاختبارات حرة التوزيع. وقد لاحظ المؤلفان أن براولى (١٩٦٨ ص ١٥) عرف الاختبار بأنه لابارامترى (فى مقابل الاختبارا البارامترى) اذا كان « لايضع أى افتراضات حول قيمة البارامتر (بمعنى خصائص التوزيع الاصلي) فى دالة الكثافة الاحصائية » بينما الاختبار حر التوزيع هو ذلك الاختبار الذى لايضع مسلمات حول الشكل المضبوط لتوزيع العينة بالنسبة للاصل المشتقة منه». وفى الحقيقة ، قال ماراسيليوا وماكسيوينى (١٩٧٧) أن كل من الاختبارات اللابارامترية والاختبارات حره التوزيع يجب أن توضع تحت عنوان هو الاختبارات حره المسلمات وذلك بالمقارنة بالاختبارات البارامترية نظراً لأن التميز الزائد بين هذه التصنيفات يمكن التنبؤ به اعتمادا على فئة سابقة من الاختبارات تتطلب مسلمات قليلة مقارنة بالفئة الاخرى. ويمكن الرجوع الى كونوفر (١٩٨٠ ص ص ٩١ -٩٢) للمزيد من التوضيح لهذه القضية .

وفى التحليل النهائى، فإن القرار حول استخدام الباحث لاختبار بارامترى أو اختبار لابارامترى (بشقية اللابارامترى والحر التوزيع) فى موقف تجريبى معين ليس قضية قابلة للحل بسهولة. لأن مثل هذا القرار يتضمن اخذ مجموعة من العوامل فى الاعتبار مثل قوة الاختبارات تحت الاعتبار، وايضا الافتراضات التى يميل الباحث الى دراستها حول بارامترات الاصل أو التوزيع الاصلى للبيانات التى يفترض تمثيلها أو تحليلها والحقيقة القائلة بأن المصادر المختلفة لاتوافق على افضلية استخدام أحد الاساليب الاحصائية البارامترية أو اللابارامترية فى موقف تجريبى ما ، تقترح أنه غالبا مثل هذا القرار لايأتى كنتيجة لاجراء موضوعى تام. وقد قدم كل من اندرسون (١٩٦١)، ماكسيونى وكاتز (١٩٦٨) ارسيليو وكاكسيونى (١٩٧٧) وجاتو (١٩٨٠) واخرون مناقشات هامة فى هذا الموضوع .

وقد ناقش مارسيليو وماكسيونى (١٩٧٧) وايضا مجموعة كبيرة من مؤلفى

الكتب فى مجال الاحصاء اللابارامترى الاستفادة المتكررة من مثل هذه الاجراءات. وحتى الآن فى الحقيقة فأن مثل هذه النظرة للاساليب الاحصائية لم تتضح الا فى عدد قليل من الكتب الاحصائية . وتعكس بعض الكتب الحديثة وجهة النظر المعارضة والتى توصى بأستخدام الاساليب الاحصائية البارامترية فى كل التصميمات التجريبية ومن امثلتها مايرز (١٩٧٩) وكيبل وسوفلى (١٩٨٠). والباحث الذى يملك اهتماما اكثر بقضية الاختبارات اللابارامترية يمكن أن يجد مزايداً من الشروح فى كتب والش ١٩٦٢، ١٩٦٥ ، ١٩٦٨ الذى يمثل كتابه « المرجع فى الاحصاء اللابارامترى المصدر الاكثر شمولا (ولكن للباحث المتخصص فى الرياضيات والاحصاء)لمثل هذه النوعية من الاختبارات وذلك بالاضافة الى المواد المنشورة حول نفس الاختبارات فى سافاج (١٩٦٢) ، هارتر (١٩٧٨) وسنجر (١٩٧٩) . فقد قام هؤلاء المؤلفين الثلاثة بتجميع قوائم مراجع مكثفة شاملة على الاختبارات اللابارامترية والاختبارات حرة التوزيع التى تختبر الحقيقة القائلة بأن مثل هذه الاختبارات يمكن أن تستخدم لتحليل كل أنواع البيانات الناتجة من التصميمات التجريبية المتنوعة .

وبالاضافة الى ذلك ، سنجر (١٩٧٩ص ص ٥٥ - ٥٨) تضمن مراجع فى موضعات وقضايا مثل القوة والكفاءة للاختبارات الاحصائية اللابارامترية والعوامل الإساسية التى يجب اخذها فى الاعتبار عند تقويم المزايا النسبية للاساليب البارامترية مقارنة بالاساليب اللابارامترية. ويجب ملاحظة أن عدد الاوراق التى نشرت عبر السنوات توثق الاساليب الاحصائية اللابارامترية كثير لدرجة معها من الصعب حصر كل الاساليب المتاحة حاليا المناسبة للاستخدام فى البحوث. وحتى الان ، وعلى الرغم من ذلك ، فأن الكثير من الاساليب قد وثقت فى هذا الدليل اكثر مما يستطيع الباحث أن يجد فى أى دليل آخر قابل للاستخدام بواسطة الباحثين أو المدرسين أو الطلاب .

وجدير بالذكر إنه ليس صحيحا ، كما يظن البعض غالبا ، أن مستوى القياس هو مسلمة أساسية يلزم تحقيقها لاستخدام معظم الاساليب الاحصائية. فقد ناقش كل من

لورد (١٩٥٣) ، اندرسون (١٩٦١) وحديثا جاتو (١٩٨٠) هذه القضية موضحين إنه لاتوجد علاقة جوهرية بين مستويات القياس النفسى والاساليب الاحصائية . وقد ساهم جاتو (١٩٨٠) فى سوء الفهم حول وجود مثل هذه العلاقة (التى تتضمن الفكرة القائلة بأن الاساليب الاحصائية البارامترية مثل اختبار F واختبار T ومعامل ارتباط بيرسونR يجب استخدامهم فى التصميمات التى تحتوى على بيانات من نوع مقياس المسافة أو النسبة، وحتى ستيفنز (١٩٤٦ ، ١٩٥١) فى اعمالة المبكرة حول القياس النفسى . وبصراحة فأن هناك منطق واضح للنقاش حول مستوى القياس القائل بأنه ليس مسلمة مباشرة لإستخدام الاساليب الاحصائية (ومع ذلك فأنه فى بعض الحالات قد يؤثر مستوى القياس على بعض المسلمات الكامنة وراء اسلوب احصائئ ما وبذا يمكن اعتباره عامل هام عند اتخاذ قرار اختيار الاسلوب الاحصائى المناسب .

وعلى الرغم من الحقيقة القائلة بأن الاساليب الاحصائية ليست مرتبطة تماما مع مستوى القياس فأن فكرة تصنيف الاختبارات الاحصائية استنادا الى علاقتها بمستوى القياس (وايضا عمل التميز الواضح بين الاختبارات البارامترية القائمة على مقاييس المسافة والنسبة والاختبارات اللابارامترية القائمة على مستوى القياس من نوعى التصنيف أو الترتيب) قد تم استخدامها فى هذا الدليل . والمنطق وراء التمسك بمثل هذه الطريقة للتصنيف يمكن فى أن تحليل البيانات تاريخيا بواسطة الباحثين قد ارتبط بصفة عامة بهذه المشكلة من مستويات القياس (وهذه الحقيقة بالطبع فى نفسها لا تجعلنا بالضرورة نختار الاسلوب الاحصائى المناسب) وثانيا إنه فى معظم الحالات (وليست كلها) يمثل اتباع مثل هذا التقليد استراتيجية منطقية الاكثر تطبيقا فى تحليل البيانات .

وقد يكون من الاهمية التأكيد على أن التحليل الاحصائى فى ذاته يعتبر موضوعاً لبعض الخلاف والجدل. والرأى غالبا وهو ذاتى بعيد عن الحقيقة المؤيدة بكم كافى من الادلة العلمية. ولذا يجب أن يكون واضحا أن الإستخدام الحكيم للاساليب

الاحصائية يتطلب فهماً واضحا من جانب الممارس أو المستخدم. ومع هذا الفهم تصبح قضية تصنيف الاساليب الاحصائية المستخدم فى هذا الدليل مفيدة وسوف لاتؤدى الى تحليلات غير منطقية أو معابة وعلى كل حال فأن مثل هذا الفهم غالبا مفتقد وعادة مايجرى الممارسين بدلا من ذلك التحليل الاحصائى من خلال استخدام مدخل ميكانيكى يشبه نظام الاتباع الاصم لكتب الطهى ولكن يقصد به أن يمد الباحث بقائمة من البدائل والمصادر التى يمكن أخذها فى الاعتبار عند تقويم البيانات . وغالبا يختلف الباحثون والاحصائيون حول أكثر الاساليب الاحصائية مناسبة لتصميم تجريبى معين ولكن هذا الدليل لن يفعل ذلك .

ومن الناحية الاخرى ، فأن الباحث الواعى بالاعتبارات المتعددة المتضمنة فى عملية اختيار الاساليب الاحصائية المناسبة لتصميم تجريبى معين سوف يكون قادراً على الاستفادة من نظام التصنيف للاساليب الاحصائية المتضمنة وذلك ليس باعتباره شيئا ثابتا ولكنه شئ مرن يقترح العديد من الاستراتيجيات المختلفة لعملية التحليل . ويجب أن يأخذ فى الحسبان أن مثل هذه الاستراتيجيات يمكن تغيرها (وغالبا مايحدث ذلك). واذا كان الباحث مصراً بقوة كافية على استشارة العديد من المصادر لتقويم المزايا المختلفة للبدائل الممكنة لاستراتجيات التحليل الاحصائي المتعددة فأنه سوف يكون قادراً على الوصول الى قرارات سليمة ومنطقية بالنسبه الى الاستراتيجية المثلى لتحليل بيانات بحثه. وايضا يوصى الباحث بمراجعة الدوريات والمجلات بشكل دورى مثل الدورية الاحصائية وجورنال الاتحاد الاحصائى الامريكى وسنويه الاحصاء الرياضى والجورنال البريطانى لعلم النفس الاحصائى والرياضى ودورية القياس التربوى والنفسى ... الخ والتى تناول القضايا التربوية والنفسية والاجراءات الموصى بها فى هذا الدليل.

شروط اختيار الأساليب الإحصائية

١- بناء على عمل ستيفنز (١٩٤٦ . ١٩٥١) فأن المصطلحات التالية قد تم استخدامها لتحديد مستويات القياس :(أ) فى المقياس الاسمى / التصنيفى تطبق الارقام تقريبا لتحديد الفئات المتبادلة الشاملة ولكن لايمكن تناولها بطريقة ذات معنى واضح (ب) فى المقياس الترتيبى ، الارقام المستخدمة هى عبارة عن رتب لاتعطى أى معلومات حول الفروق بين كل رتبتين متجاورتين. (جـ) المقياس من نوع المسافة لايعتبر فقط الترتيب النسبى للمقياس المستخدم (كما هو الحال مع المقياس الترتيبى) ولكنه بالاضافة الى ذلك يتميز بالحقيقة أن الفروق المتساوية بين المقاييس تتناظر مع الفروق المتساوية فى كمية الخاصية تحت القياس . وبينما الارقام فى مقياس المسافة تملك خاصية الصفر العشوائى ولذا تملك القدرة لعمل جمل نسبه ذات معنى حول البيانات وفى مقياس النسبة (الذى يملك الخواص المحددة مسبقاً لمقياس المسافة) فأنه هناك نقطة الصفر المطلق وبسببها جمل النسبه ذات المعنى بالنسبه الى درجة الخاصية تحت القياس يمكن عملها بسهولة ويسر .

٢- فى بعض التجارب التى تشمل بيانات تصنفية فأن الفئات المستخدمة تكون مرتبه (وكمثال جدول الاتساق الذى فيه الفئات تتناسب مع كونها اعلى أو ادنى من الوسيط المقابل). والاختبارات الأخرى المتضمنة بيانات تكرارية تقوم التوزيعات التكراربة المتجمعة وحتى الآن تقوم هذه التوزيعات على بيانات الترتيب (اختبارات افضلية التوفيق على سبيل المثال). وهناك اجراءات اخرى تتطلب ترتيب البيانات بالضرورة فى تتالى معين وبالتالى تقويم التكرارات من خلال المتتاليات المرتبة (مثل اختبارات القفز). ومثل هذه الاختبازات تعرف بأسم الاختبارات القائمة على مقياس الرتب نظراً لأن نتائج هذه التحليلات تعتمد على اجراءات الترتيب . ولذا تعتبر كل الاختبارات التى سبق ذكرها من بين الاجراءات اللابارامترية.

وبالاضافة ، بعض الاختبارات اللابارامترية التى تطبق الرتب أو بعض اجراءات الترتيب تصنف على أنها بيانات مسافة أو نسبه. ومن امثلة هذه الاختبارات اختبار ويلكوكسون للرتب الاشارية وللازواج المرتبطة وكذلك الاختبارات القائمة على اجراء فيشر للعشوائية والاساس وراء مثل هذا التصنيف قد فصل بواسطة كرنفر(١٩٧١، ١٩٨٠) وليس بواسطة سيجل (١٩٥٦) فى حالة اختبارات ويلكوكسون على النحو التالى : البيانات الاصلية التى تطبق مع اختبارات ويلكوكسون هى بيانات المسافة أو النسبه وأشار جاتو (١٩٨٠) ان ذلك يمثل اخلال بمسلمات تطبيق الاختبارات . وتحولت البيانات الى درجات فروق التى بقيت وظلت من نوع المسافة أو النسبه وعند هذه النقطة تم ترتيب البيانات وذلك بسبب أن البيانات الاصلية قد تحولت الى مقياس جديد من نوع المسافة أو النسبة (بمعنى أن درجات الفروق هى المقياس الجديد) ولذا تم تصنيف اختبارات ويلكوكسون على أنها من نوع بيانات المسافة أو النسبة. واذا رتبت البيانات الاصلية قبل ترتيب درجات الفروق فأن نتائج الاختبار سوف تختلف عن تلك النتائج التى يمكن الحصول عليها اذا تم اتباع الخط التقليدى الموصوف اعلاه.

وهذا يتناقض مع اختبار مان وتينى U واختبار كروسكال اليس وتحليل فرايدمان ثنائى البعد للتباين القائم على الرتب والكثير من الاختبارات اللابارامترية الشائعة الاستخدام والتى تتطلب الاعتماد على الرتب. وفى هذه النوعية من الاختبارات الأخيرة، ترتيب البيانات الاصلية يتم بدون اجراء أى تحويلات على مقياس المسافة النسبه الاصلى (الذى غالبا مايأخذ شكل البيانات الاصلية ، وهنا يجب ملاحظة أن البيانات الاصلية فى الاختبارات المذكورة انفا القائمة على استخدام الرتب (وبالذات فى حالة اختبارات ويلكوكسون) فأنه عندما تطبق هذه الاختبارات فأن البيانات الاصلية تأخذ شكل المسافة/ النسبه التى تتعرض لبعض اجراءات الترتيب. والباحث غالبا يختار تطبيق أحد الاختبارات الاحصائية اللابارامترية اذا كانت العينات الاصلية لاتحقق كل المسلمات اللازمة للاختبار الاحصائى البارامترى المشابه.

ويجب ملاحظة أنه من خلال مجال الاحصاء هناك عدم اتفاق على اهمية تحقيق تلك المسلمات أو عدم تحقيق ذلك لتطبيق الاختبارات البارامترية أو اللابارامترية.

وفى حالة الاختبارات القائمة على اجراءات فيشر للعشوائية، فأن البيانات الاصلية ايضا تأخذ شكل المسافة/ النسبه عامة (ومرة اخرى كما هو الحال مع اختبارات ويلكوكسون فأن هذا لايعتبر اخلال بمسلمات تطبيق الاختبارات، فالتوزيع القائم على نتائج العمليات الرياضية على تباديل مرتبه للبيانات الاصلية يبنى ويستخدم فى التقاويم التالية للبيانات . وتدل نتائج الاختبارات على دالة صحيحة للبيانات الاصلية من نوع المسافة الرتبة المستخدمة لبناء التوزيع القائم على العمليات التى تعتمد على التباديل المرتبة للبيانات. واذا كانت البيانات الاصلية مسافة / نسبه فى شكلها الاصلى وتم تحويلها جزئيا الى بيانات ترتيبيه (بمعنى تم تحويلها الى رتب) مثل تطبيق اجراء التباديل المرتبة فأن نتائج مثل هذا التحليل سوف تكون مختلفة مقارنة بالنتائج التى نحصل عليها اذا اتبعنا البرتوكول سابق الذكر لمثل هذه النوعية من الاختبارات. وذلك بسبب المنطق الناقد للبيانات المسافة النسبه الاصلية الذى يلعب دوراً هاما مع اختبارات فيشر للعشوائية والذى ادى الى تصنيف هذه الاختبارات مع اختبارات بيانات المسافة / النسبة.

وفى حقيقة الامر، تعاملت هذه المناقشة مع قضية التصنيف للاختبارات التى لم تتفق عليها معظم المصادر الاحصائية. ولذا تصبح القضية ليست مستوى القياس ولكن المنطق الكامن وراء استخدام الاختبار.

٣- من بين الكتب التى تناول الاختبارات أو الاحصاء الابارامترى بالتحديد عدد من الكتب يمكن التوصية بها للباحث فى مجال العلوم السلوكية. حيث تغطى هذه الكتب مدى واسع من المباحث ولاتتطلب من القارئ أن يمتلك خلفية رياضية سابقة ومن أهم هذه الكتب سيجل ١٩٥٦ ، برادلى ١٩٦٨، كونفز ١٩٧١ ، ١٩٨٠ ،

مارسيليو و ماكسويني ١٩٧٧ ودانيال ١٩٧٨ وتحتوى كل هذه الكتب وبصفة خاصة كتب كونفر ودانيال مراجع اضافية للاجراءات والقضايا المتعلقة بالتحليلات اللابارامترية .

٤- قوة الاختبار هى احتمالية رفض الفرض الصغرى اذا كان الفرض البديل صحيحا. وتعرف كفاءة الاختبار على انها نسبه حجم العينة $\frac{ن_أ}{ن_ب}$ بحيث أن الاختبارين يملكان نفس القوة ونفس الغرض البديل عند نفس مستوى الدلالة الفا (α) (ماراسيليو وماكسويني ١٩٧٧) ٤ وتعكس الكفاءة الحقيقة القائلة بأن لاختبار الاقل بين اختبارين يملك الخطأ المعيارى الاكبر الذى يرتبط مع مقدره للبارامتر فى السؤال عندما يقارن مع الخطأ المعيارى لنفس البارامتر للاختبار الأكثر كفاءة . وعند استخدام عينة اكبر حجما مع اختبار اقل كفاءة فأن قوة الاختبارين تتساوى. ويمكن العثور على مناقشة عامة لكفاءة الاختبارات فى مارسيليو وماكسويني ١٩٧٧ ص ع ودانيال ١٩٧٨ ص ١١ وكونفر ١٩٨٠ ص ص ٨٠ - ٩٠ .

٥- نشر كل من بيكر ، هارديك ، بتروفتش ١٩٦٦ وجاردنز ١٩٧٥ بعض الاوراق التى تناقش هذه المادة بصفة عامة .

٦- دليل للمقالات التى ظهرت فى الدورية النفسية بين ١٩٦٧ - ١٩٧٨ والتى تتعامل مع الطرق الاحصائية والتصميمات التجريبية تم تجميعه بواسطة شيفر وبنجامين ١٩٧٩ .

توجيهات للباحث عند اختيار الأسلوب الإحصائى المناسب

عند اختيار اختبار احصائى مناسب فأن الباحث قد يجد التوجيهات التالية على جانب كبير من الأهمية :

١- ادخل الى جدول الاختيار من خلال تحديد التصميم البحثى المناسب لك. بمعنى إنه يجب عليك اولاً تحديد عدد المجموعات التى يتمركز حولها بحثك: مجموعة واحدة، مجموعتين، عدة مجموعات، أم أن تصميم بحثك من النوع العاملى.

٢- حدد مستوى القياس المستخدم فى بحثك. بمعنى إنه يجب عليك تحديد نوع المقياس المستخدم فى بيانات بحثك: مسافة أو نسبة. وفى هذه الحالة اذا كانت عينة بحثك كبيرة الحجم فأن أحد الاختبارات البارامترية هو المناسب لبحثك. إما اذا كان مستوى مستوى القياس المستخدم فى بحثك من نوع القياس الاسمى (التصنيفى) أو الترتيبى فأن أحد الاساليب الاحصائية اللابارامترية هو الأكثر مناسبة لبحثك.

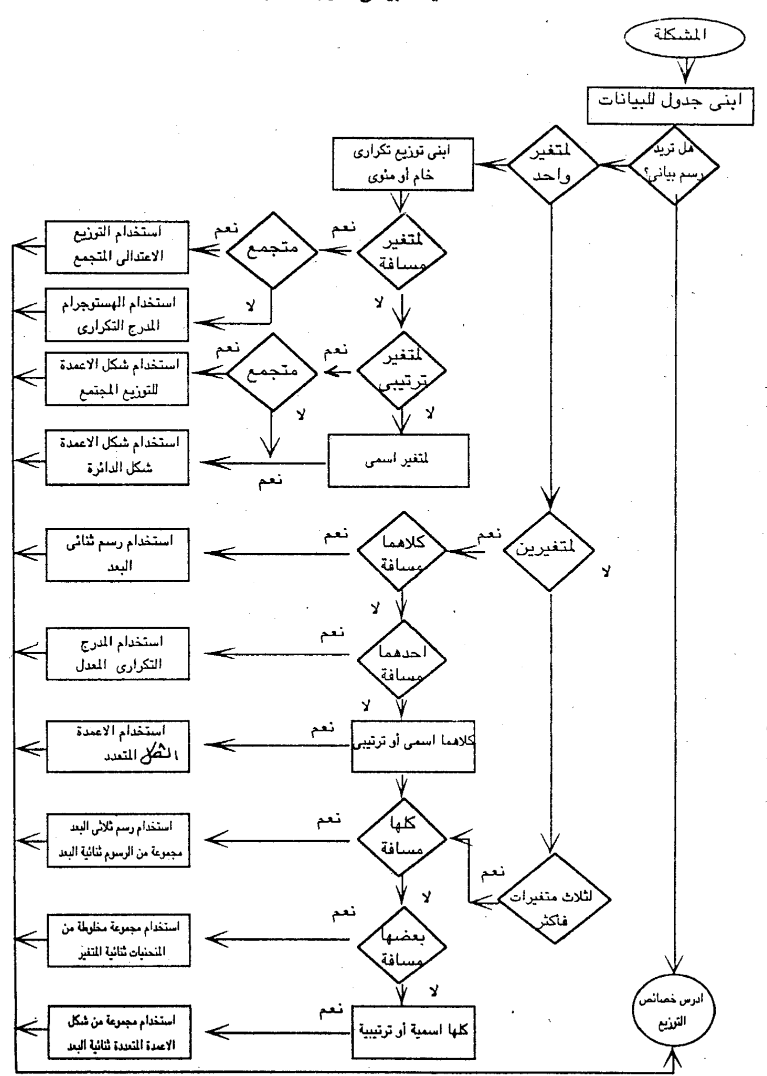
٣- حدد طبيعة العلاقة بين مجموعات البيانات المتضمنة فى بحثك. بمعنى هل مجموعات البيانات مرتبطة ببعضها أم مستقلة عن بعضها ؟

٤- لتبسيط عملية الاختيار، وضعنا اختبار احصائى واحد تحت كل تصميم بحثى فى كل خانة من خانات الجدول. وهناك العديد من الاختبارات التى تناسب أكثر من تصميم بحثى واحد. وكمثال على ذلك، الاختبار الاحصائى المناسب لقياس الفرق بين مجموعتين (عينتين) من البيانات يمكن استخدامه مع التصميم احادى المجموعة اذا كانت هناك قياسات متكررة (قبلية - بعدية) لنفس الاختبار على المجموعة الواحدة وقد يستخدم مع تصميم المجموعتين اذا كانت المجموعتين

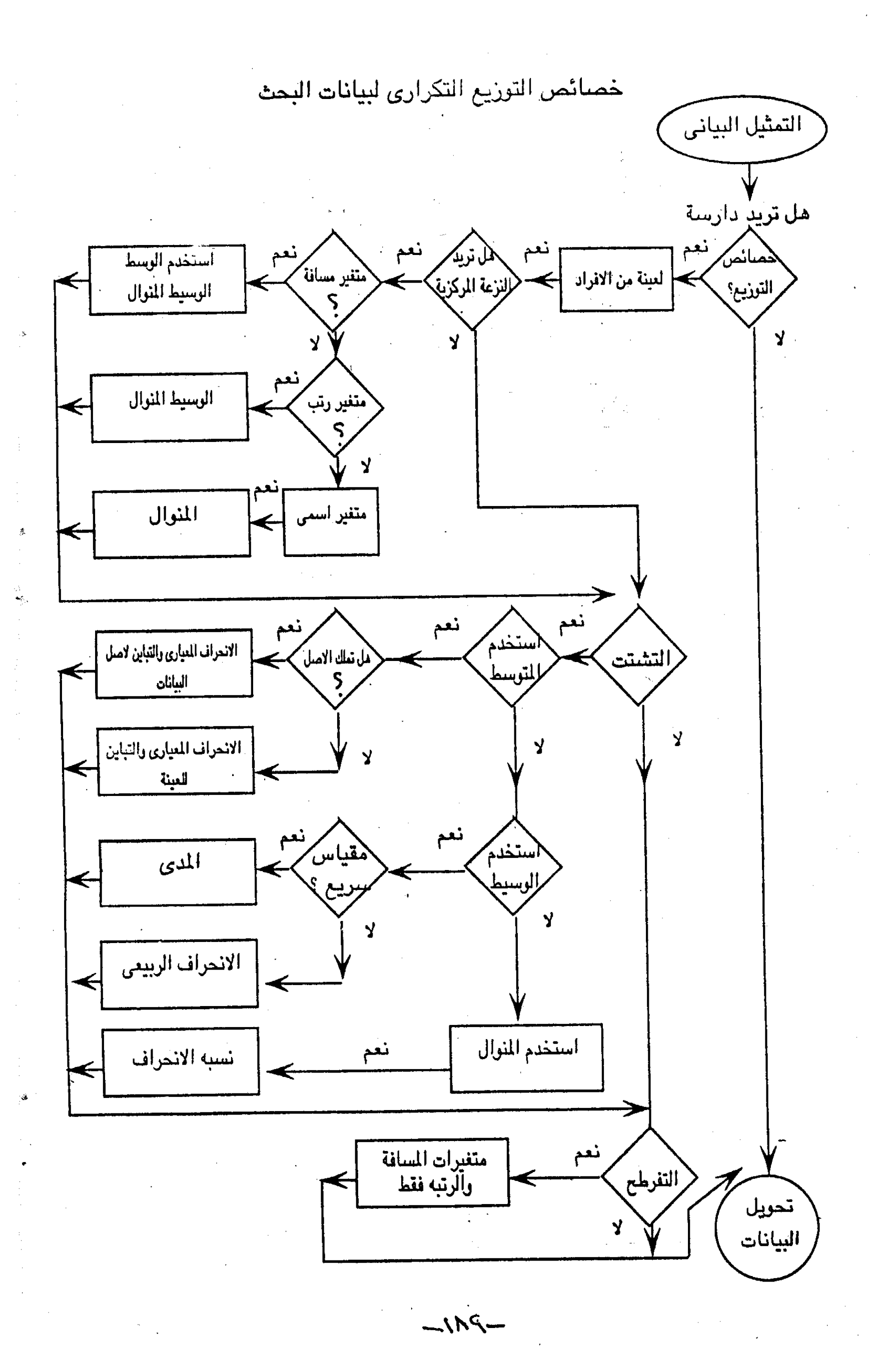
مرتبطتين (متزواجتين) والاساس الذى تعتمد عليه كل الاساليب الاحصائية المتضمنة فى هذا الدليل يعتمد على فكرة العينات (سواء كانت مرتبطة أم مستقلة) اكثر من اعتماده على فكرة المجموعات ولذا فكر جيدا قبل اختيار اسلوب احصائى ما لبحثك من هذا الجدول.

خرائط هارشيرجر

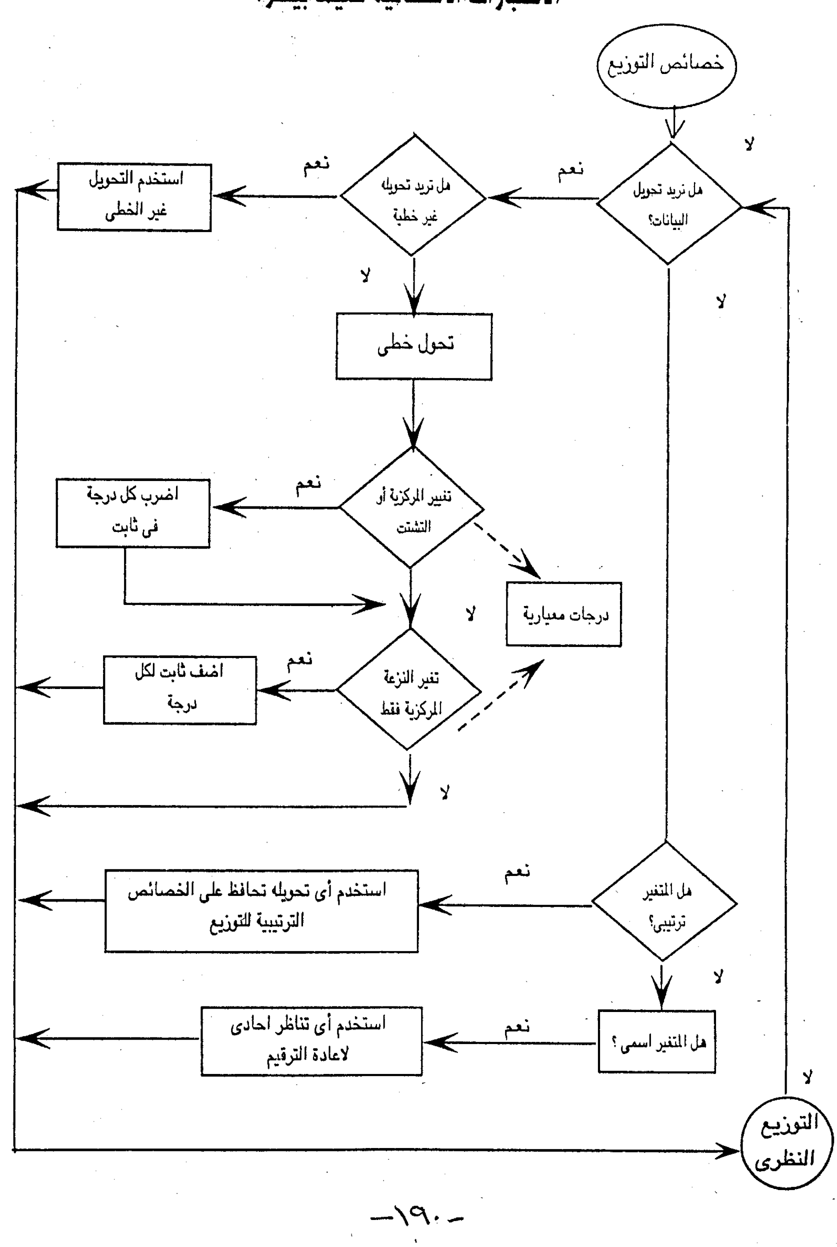
التمثيل البيانى لدرجات البحث



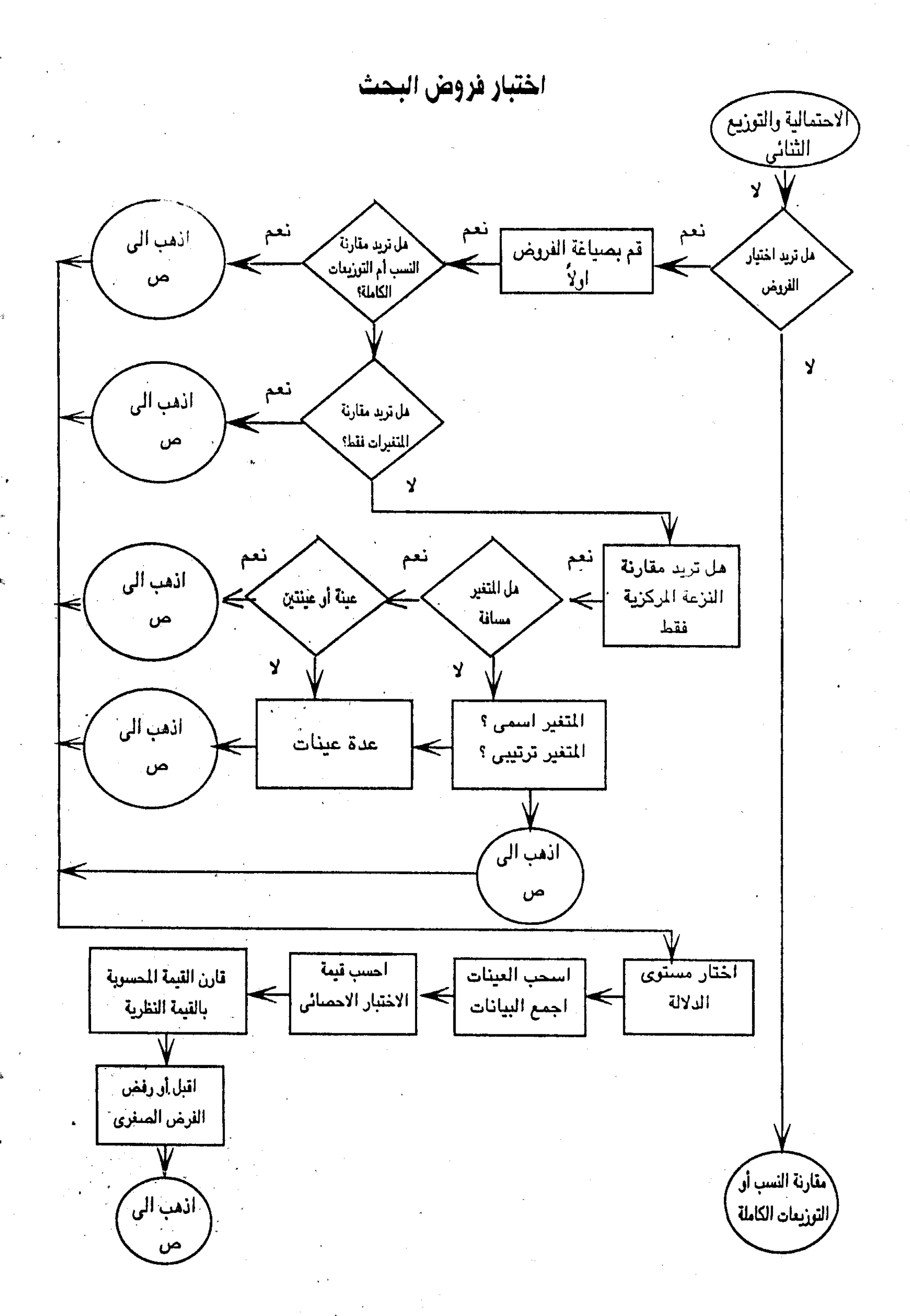
خصائص التوزيع التكرارى لبيانات البحث



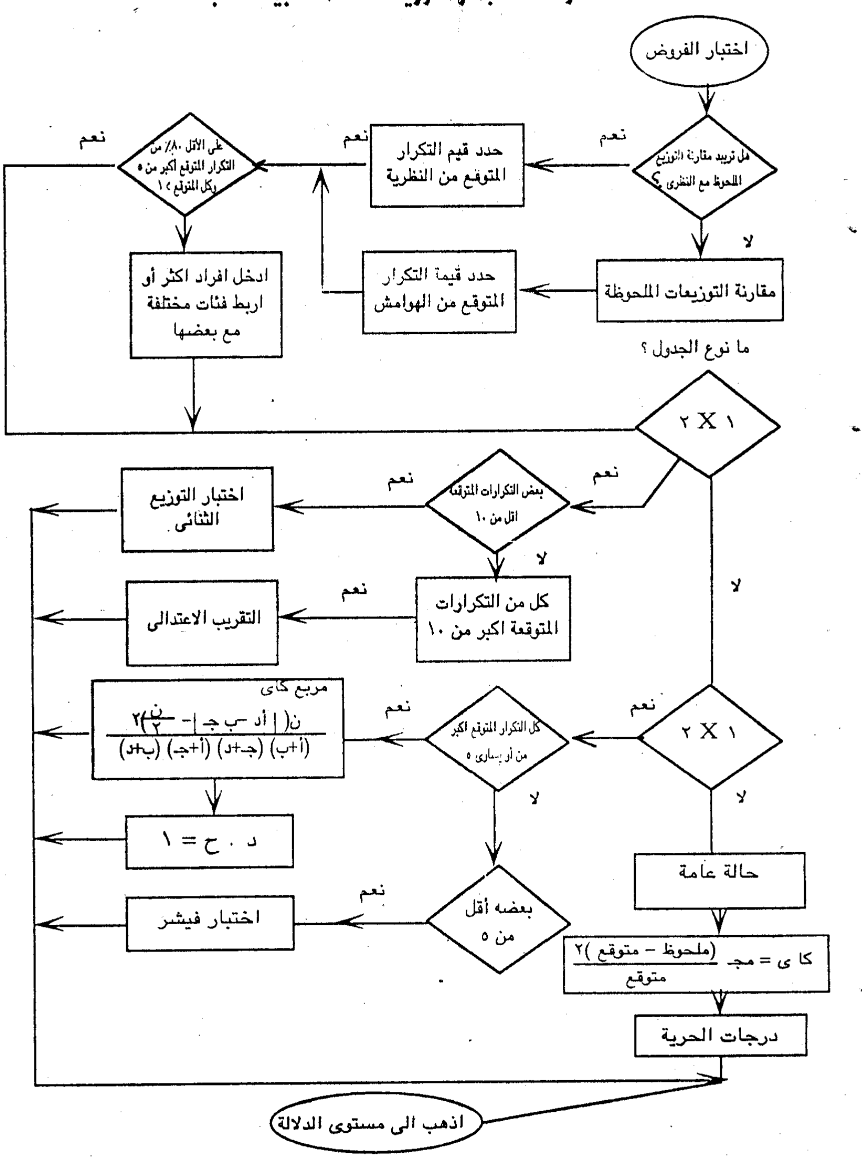
تحويل تدريج القياس لبيانات البحث حتى يمكن تطبيق الاختبارات الاحصائية عليها بيسر.

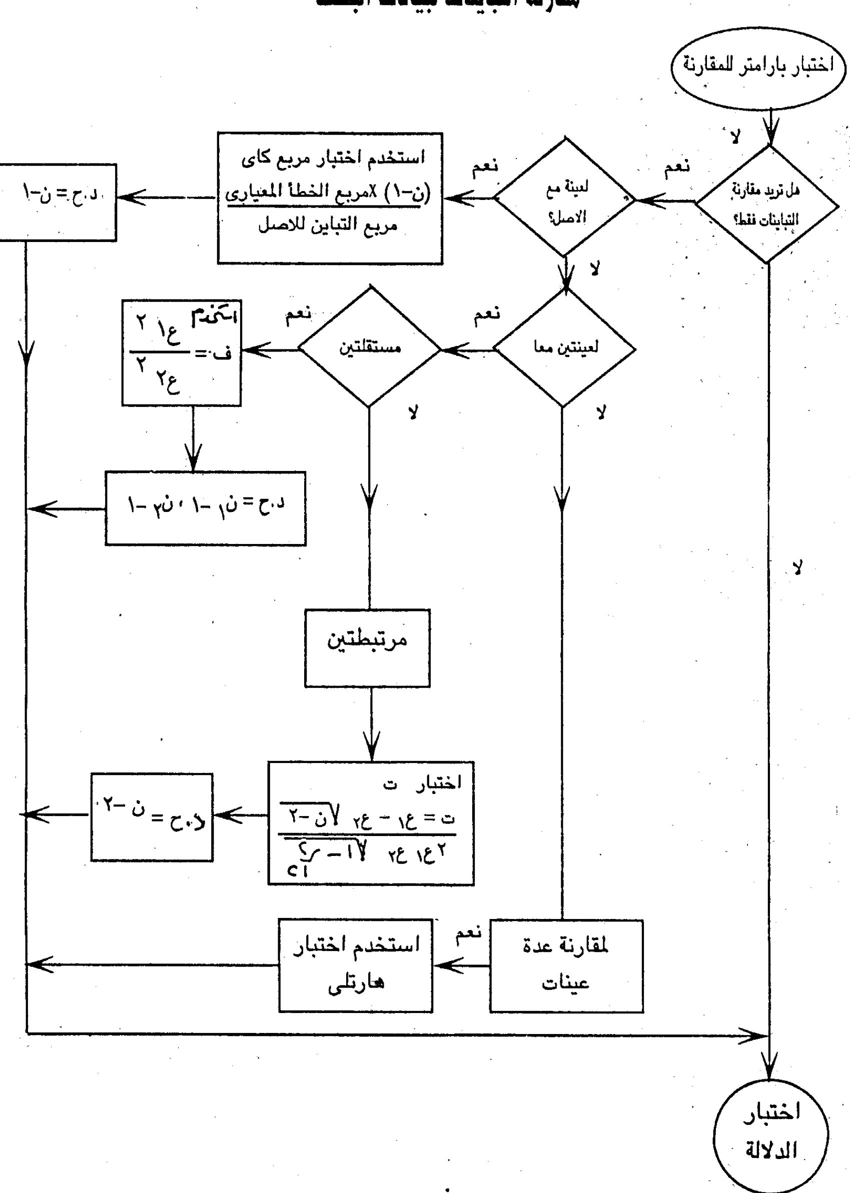


اختبار فروض البحث

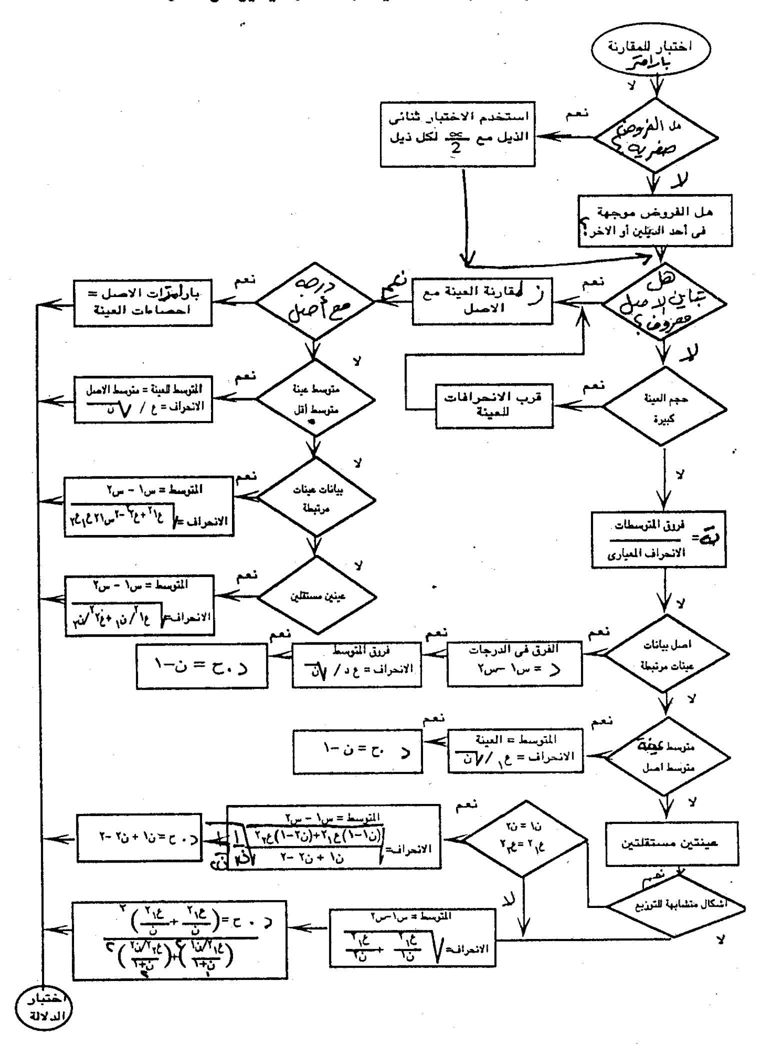


مقارنة النسب أو التوزيعات الكاملة لبيانات البحث

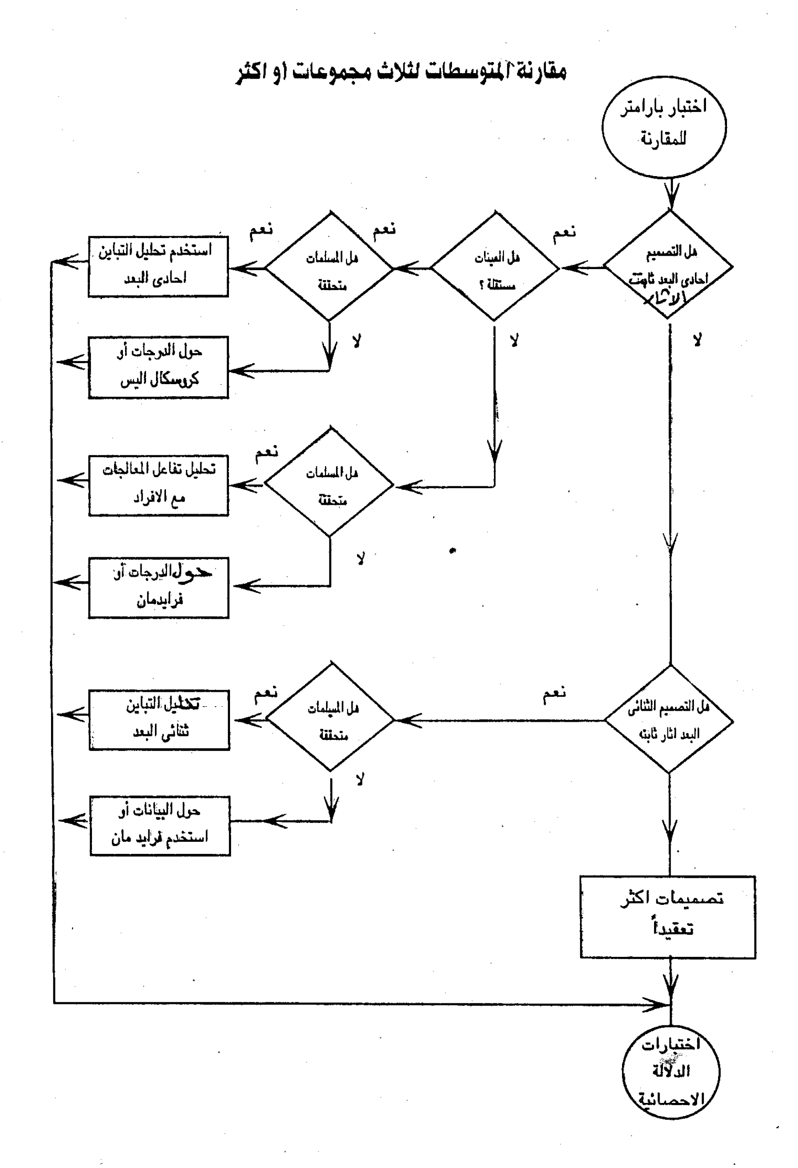



اختبار بارامتر للمقارنة
لا
هل تريد مقارنة التباينات فقط؟
نعم
لعينة مع الاصل؟
نعم
استخدم اختبار مربع كاى
(ن-١) Xمربع الخطأ المعيارى
مربع التباين للاصل
د.ح = ن-١
لا
لعينتين معا
نعم
مستقلتين
نعم
استخدم
ف = ع١ ٢ / ع٢ ٢
د.ح = ن١ -١ ، ن٢ -١
لا
لا
لا
مرتبطتين
اختبار ت
د.ح = ن -٢
لمقارنة عدة عينات
نعم
استخدم اختبار هارتلى
اختبار الدلالة

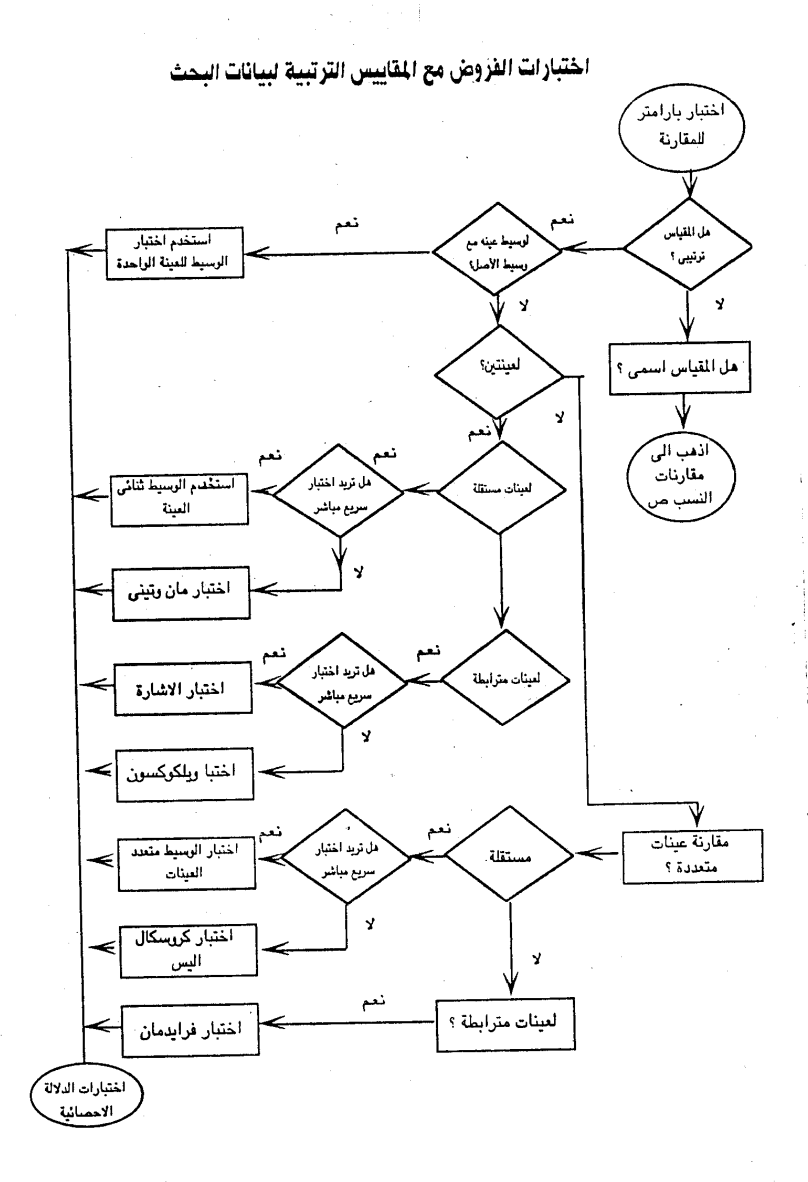
مقارنة المتوسطات لعينة واحدة أو عينتين من الأفراد



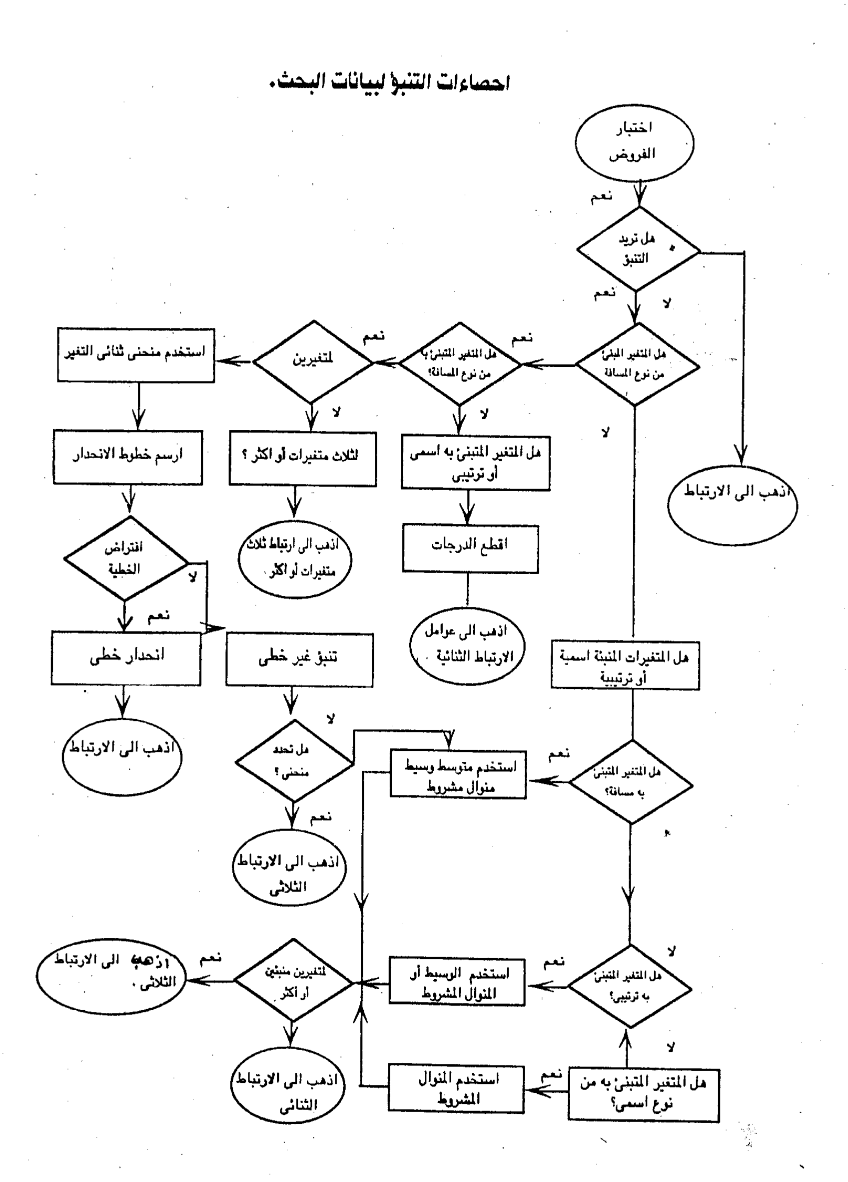
مقارنة المتوسطات لثلاث مجموعات او اكثر



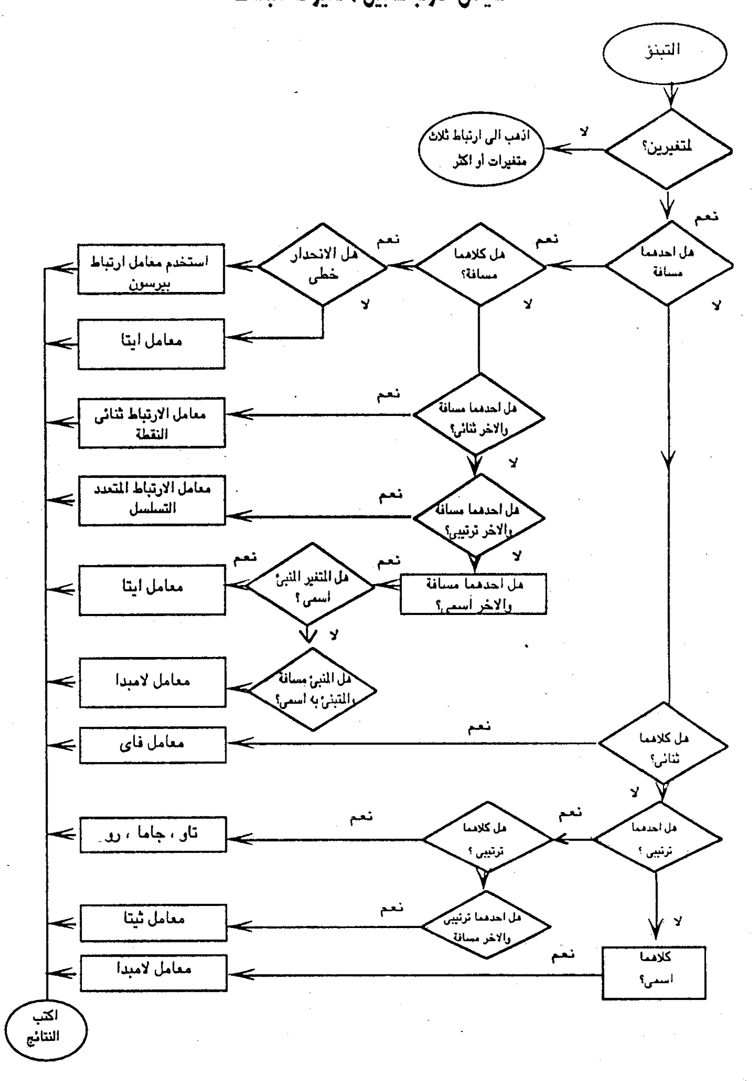
اختبارات الفروض مع المقاييس الترتيبية لبيانات البحث



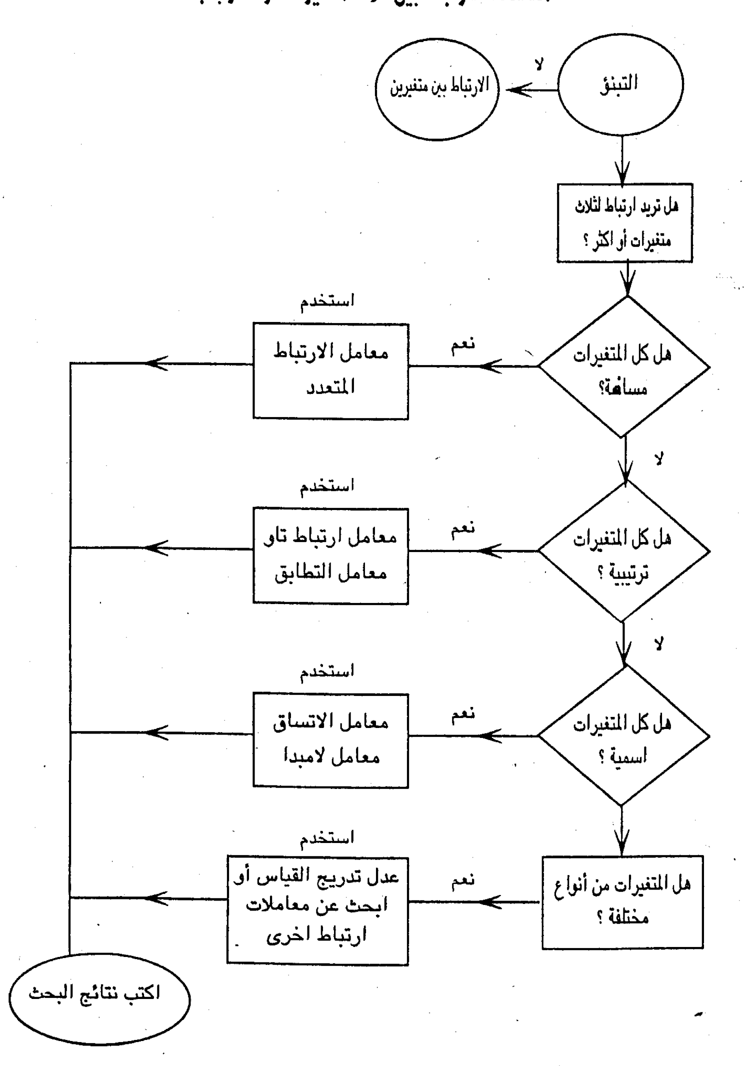
احصاءات التنبؤ لبيانات البحث.



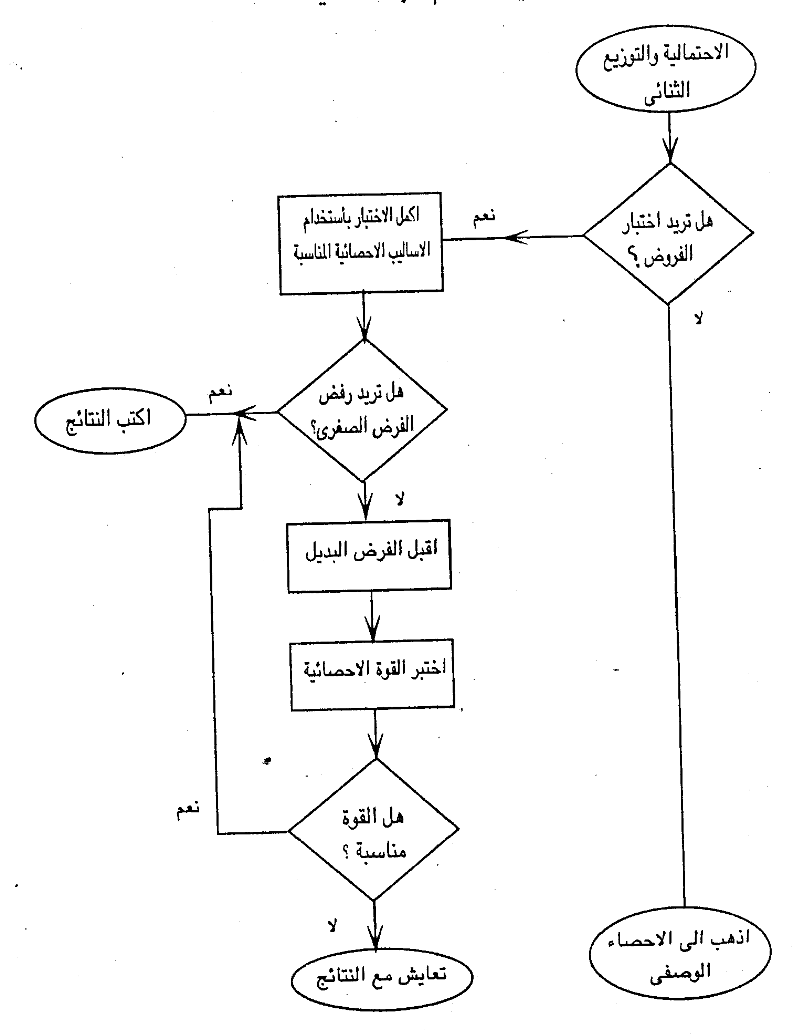
معادلات ارتباط بيرسون والمعادلات ذات العلاقة
لقياس الارتباط بين متغيرات البحث



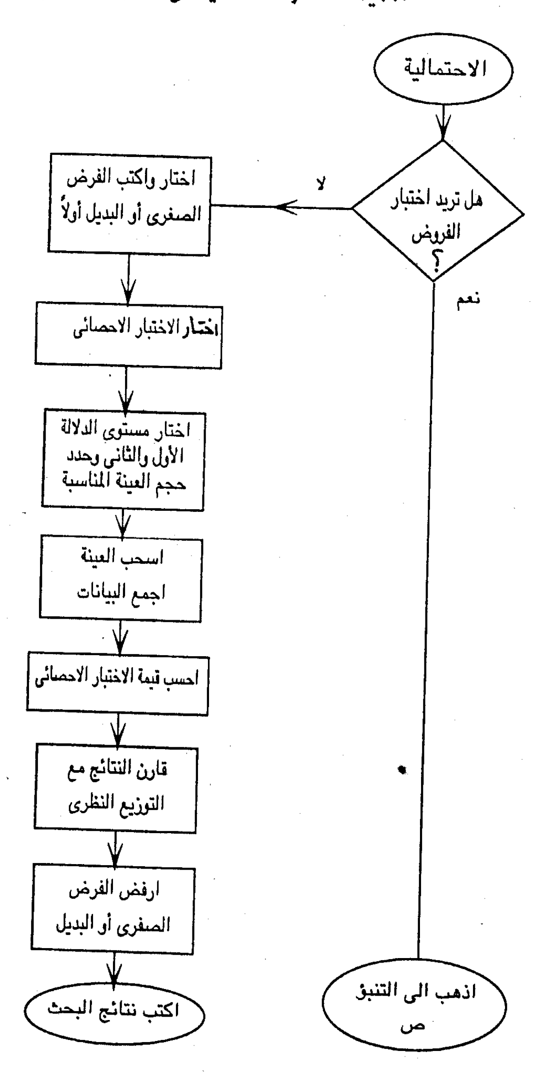
معادلات الارتباط بين ثلاث متغيرات أو اكثر بالبحث



كيفية استخدام القوة الاحصائية



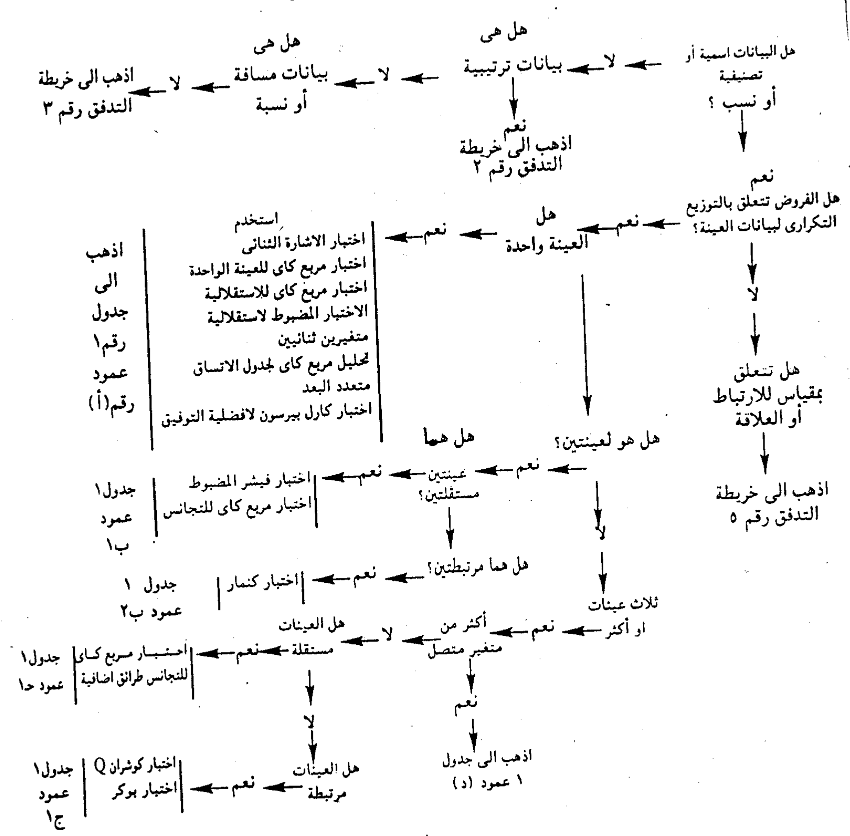
تابع القوة الاحصائية وحجم العينة
اهمية اخذ القوة الاحصائية فى الاعتبار قبل جمع البيانات

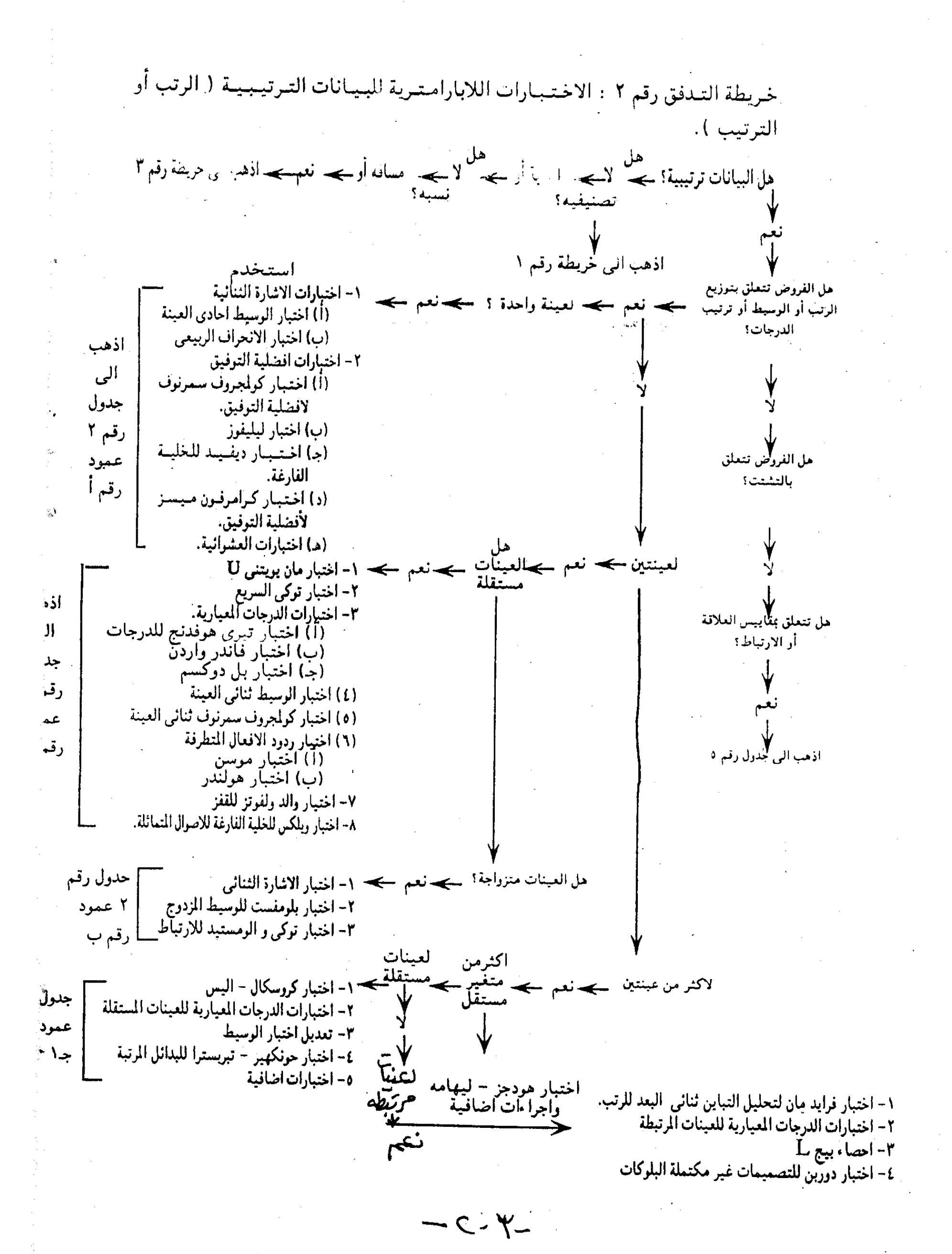


خرائط شيسكن

خريطة تدفق رقم (١) الاختبارات اللابارامترية للبيانات الاسمية (تصنيفية أو تكرارية).

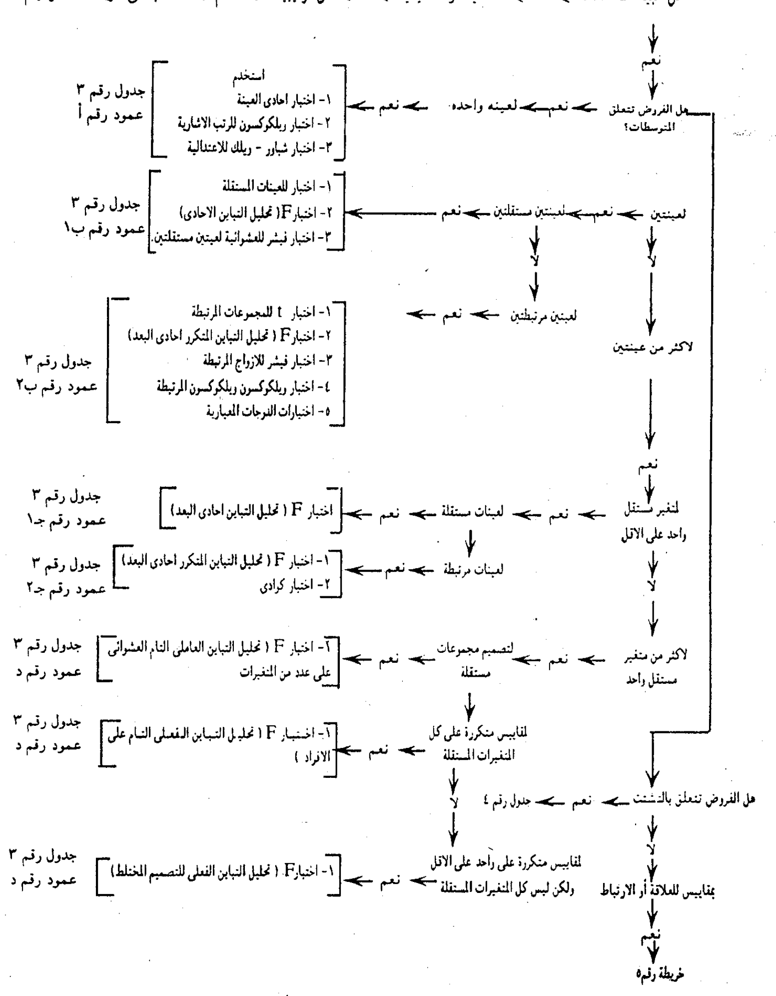
(يجب على الباحث مراعاة أن مصطلح عينة (عينات) الذى يستخدم فى هذه الخريطة يدل ايضا على المعالجة (أو المعالجات) التجريبية. وبهذا قد تعنى "عينتين" عينيتن مستقلتين أو معتمدتين تم تعريضهما لمعالجتين تجريبيتين مختلفتين أو معالجتين تجريبيتن تم تطبيقهما على عينة واحدة بفاصل زمنى ما".



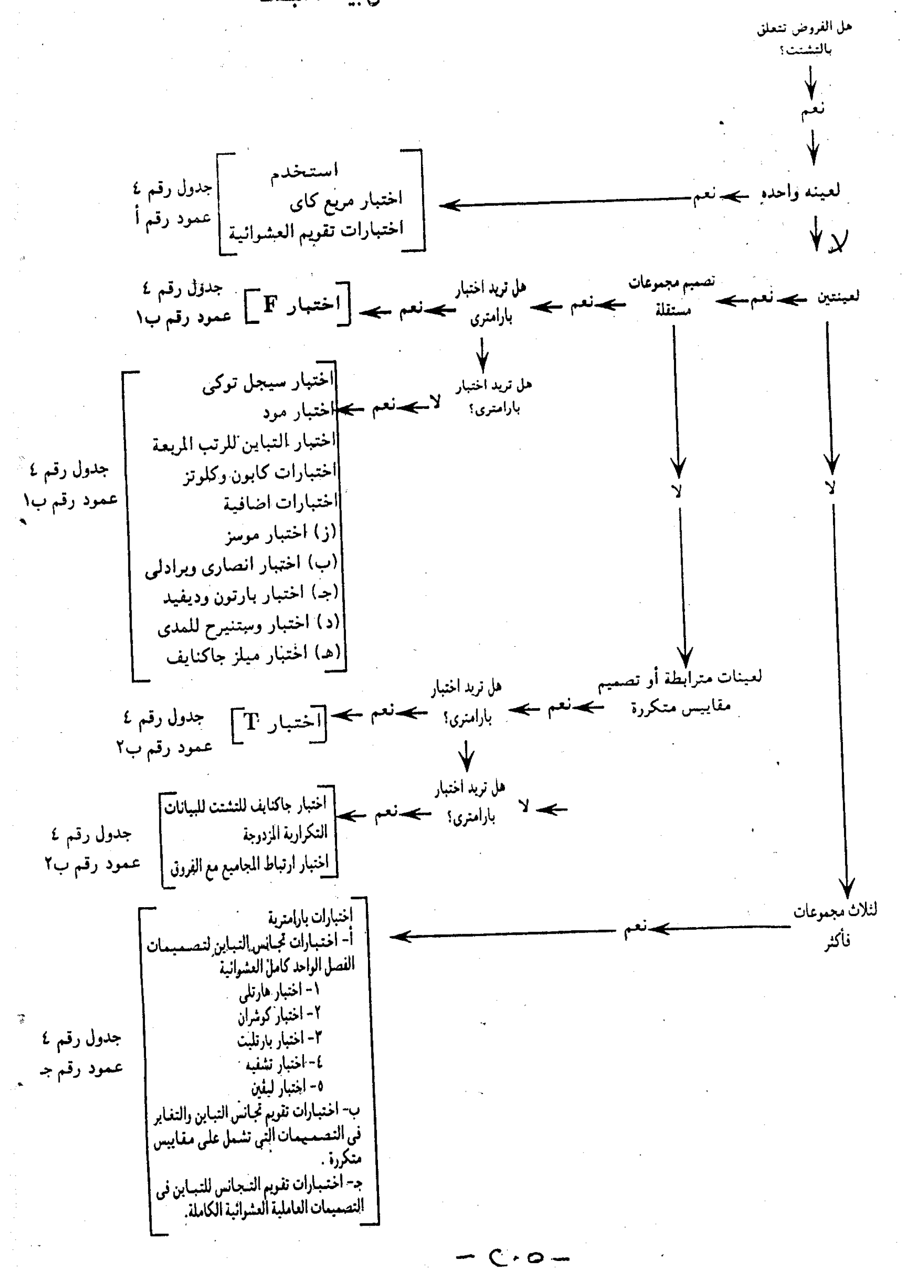


خريطة التدفق رقم ٢ : الاختبارات اللابارامترية للبيانات الترتيبية (الرتب أو الترتيب).
هل البيانات ترتيبية؟
هل تصنيفيه؟
لا
هل مسافه أو نسبه؟
نعم
اذهب الى خريطة رقم ٣
اذهب الى خريطة رقم ١
نعم
هل الفروض تتعلق بتوزيع الرتب أو الوسيط أو ترتيب الدرجات؟
نعم
لعينة واحدة ؟
نعم
استخدم
١- اختبارات الاشارة الثنائية
(أ) اختبار الوسيط احادى العينة
(ب) اختبار الانحراف الربيعى
٢- اختبارات افضلية التوفيق
(أ) اختبار كولمجروف سمرنوف لافضلية التوفيق.
(ب) اختبار ليليفوز
(جـ) اختبار ديفيد للخلية الفارغة.
(د) اختبار كرامرفون ميسز لأفضلية التوفيق.
(هـ) اختبارات العشوائية.
اذهب الى جدول رقم ٢ عمود رقم أ
لا
لعينتين
نعم
هل العينات مستقلة
نعم
١- اختبار مان بويتنى U
٢- اختبار توكى السريع
٣- اختبارات الدرجات المعيارية.
(أ) اختبار تيرى هوفدنج للدرجات
(ب) اختبار فاندر واردن
(جـ) اختبار بل دوكسم
(٤) اختبار الوسيط ثنائى العينة
(٥) اختبار كولمجروف سمرنوف ثنائى العينة
(٦) اختبار ردود الافعال المتطرفة
(أ) اختبار موسن
(ب) اختبار هولندر
٧- اختبار والد ولفوتز للقفز
٨- اختبار ويلكس للخلية الفارغة للاصوال المتماثلة.
اذ ال جد رقـ عمـ رقـ
هل العينات متزواجة؟
نعم
١- اختبار الاشارة الثنائى
٢- اختبار بلومفست للوسيط المزدوج
٣- اختبار توكى و الرمستيد للارتباط
جدول رقم ٢ عمود رقم ب
لاكثر من عينتين
نعم
اكثر من متغير مستقل
لعينات مستقلة
١- اختبار كروسكال - اليس
٢- اختبارات الدرجات المعيارية للعينات المستقلة
٣- تعديل اختبار الوسيط
٤- اختبار حونكهير - تيربسترا للبدائل المرتبة
٥- اختبارات اضافية
جدول عمود جـ١
لا
لعينات مرتبطة
نعم
اختبار هودجز - ليهامه واجراءات اضافية
١- اختبار فرايد مان لتحليل التباين ثنائى البعد للرتب.
٢- اختبارات الدرجات المعيارية للعينات المرتبطة
٣- احصاء بيج L
٤- اختبار دوربن للتصميمات غير مكتملة البلوكات
لا
هل الفروض تتعلق بالتشتت؟
لا
هل تتعلق بمقاييس العلاقة أو الارتباط؟
نعم
اذهب الى جدول رقم ٥

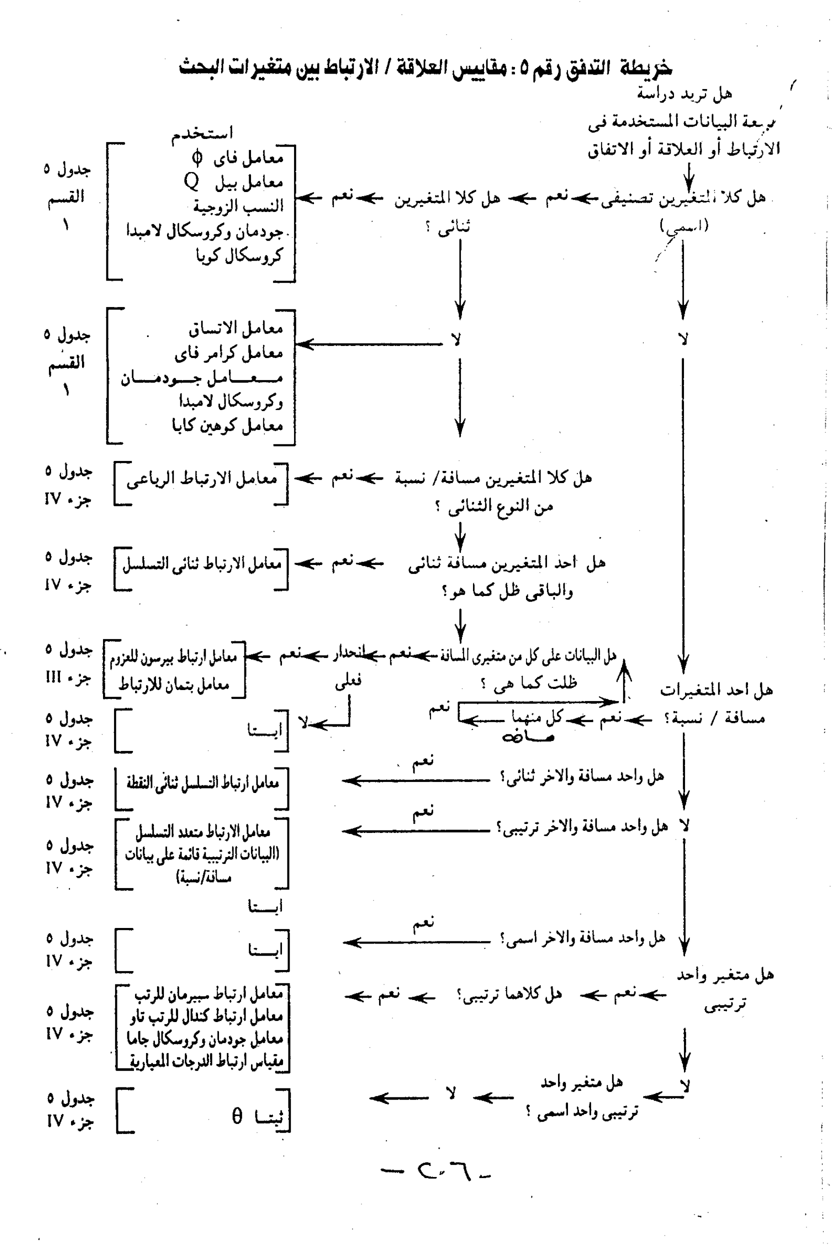
خريطة التدفق رقم(٣) اختبارات تحليل بيانات المسافة/ النسبه بالبحث.



خريطة التدفق رقم ٤: اختبارات لمقارنة التشتت في بيانات البحث



خريطة التدفق رقم ٥ : مقاييس العلاقة / الارتباط بين متغيرات البحث



جداول شيسكن

جدول (١) الاختبارات اللابارامترية للبيانات الاسمية (التصنيفية (و تكرارية).

تهتم الاختبارات المقدمة فى هذا الجدول بتقويم الفروض (اذ لم يحدد غير ذلك، التى تتعلق بأى مما يأتى (أ) التوزيعات التكرارية لعينة أو النسب التى تختلف عن التوقعات النظرية (ب) التوزيعات التكرارية أو النسب بين العينات أو الظروف التجريبية التى تختلف عن بعضها ويجب على الباحث ملاحظة أن مصطلح عينة يستخدم هنا بالترادف مع معالجة تجريبية تمت على عينتين مستقلتين فى نفس الوقت أو عينة واحدة بفاصل زمنى معين .

بارامتر الاصل (مستوى القياس)	العمود أ عينة واحدة	عينتين أو معالجتين		ثلاث عينات فأكثر		عمود د متغيرين مستقلين أو اكثر
		عمود ب١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود ب٢ مجموعات مرتبطة (تصميم المقاييس المتكررة)	أحد المتغيرات المستقلة		
				عمود ج١ مجموعات مستقلة تصميم بين المجموعات	عمود ج٢ مجموعات مرتبطة تصميم المقاييس المتكررة	
نسب الاصل (تكرار / تصنيف) لبيانات اسمية	١- اختبار الاشارة ٢- اختبار مربع كاى ٣- مربع كاى للاستقلالية ٤- الاختبار المضبوط للاستقلالية لمتغيرين ثنائين ٥- تحليل مربع كاى لجداول الاتساق متعددة البعد. ٦- اختبار كارل بيرسون لأفضلية التوفيق.	١- اختبار فيشر المضبوط ٢- اختبار مربع كاى للتجانس	اختبار ماكنمار	١- اختبار مربع كاى للتجانس ٢- طرائق اضافية للتحليل	١- اختبار كوشران ٢- اختبار بوكر ٣- اختبار ستيوارت	طرائق اضافية للتحليل

يشتمل هذا الجدول على الاساليب الاحصائية التى تستخدم بصفة عامة مع بيانات الابحاث التى يمكن التعبير عنها فى شكل توزيعات تكرارية. وغالبا تشير البيانات الى تكرار الاستجابات أو الافراد فى ارتباطها مع فئات التصنيف المختلفة والتى تمثل مستويات أحد المتغيرات المستقلة أو تصنيفات المتغير التابع. ويجب ملاحظة أن الاختبارات بهذا الجدول تتعلق بتحليل البيانات التصنيفية التى لا تتضمن أى نوع من الترتيب. لأن البيانات التصنيفية التى تتضمن بعض الترتيب أو الرتب تم مناقشتها

فى جدول رقم ٢ تحت اسم اختبارات البيانات الترتيبية (والتى تتطلب أن تستند النتائج النهائية لها على ترتيب البيانات).

جدول رقم ٢: *اختبارات لابارامترية للبيانات الترتيبية (الرتب (و الترتيب).*

بارامتر الاصل (مسوى القياس)	العمود أ عينة واحدة	عينتين أو معالجتين		ثلاث عينات فأكثر		
		عمود ب١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود ب٢ مجموعات مرتبطة (تصميم المقاييس المتكررة)	عمود جـ١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود جـ٢ مجموعات مرتبطة (تصميم المقاييس المتكررة)	عمود د متغيرين مستقلين أو اكثر
الوسيط لبيانات ترتيبية رتب أو ترتيب	١- اختبار الاشارة (أ) اختبار الوسيط احادى العينة (ب) الاختبار الربيعى ٢- اختبارات افضلية التوفيق (أ) اختبارات كولو مجروف سمرنوف (ب) اختبار ليليفوز (جـ) اختبار ديفيد للخلية الفارغة (د) اختبار كرامر فون مايسز (هـ) اختبارات العشوائية	١- اختبار مان وتنى ٢- اختبار نوكى السريع ٣- اختبارات الدرجات المعيارية (أ) اختبار تيرى هوفدنج (ب) اختبار فان دى واردن (جـ) اختبار بل دوكسم (د) اختبار الوسيط ثنائى العينة ٥- اختبار كولمجروف سمرنوف ثنائى العينة ٦- اختبارات ردود الافعال المتطرفة (أ) اختبار موسز للتطرف (ب) اختبار هولندر للتطرف (٧) اختبار والد ولفوتز للقفز (٨) اختبار ولكس للخلية الفارغة للاصول المتشابهة	١- اختبار الاشارة ٢- اختبار ولوكسن ثنائي الوسيط للإرتباط ٣- اختبار ركن نوكى وولسيند للارتباط	١- اختبار كروسكال اليس ٢- اختبارات الدرجات المعيارية متعددة العينات المستقلة ٣- اختبار الوسيط المعدل ٤- اختبار جانكهير تربسترا للبدائل المرتبة ٥- اختبارات اخرى (أ) اختبار كولمجروف سمرنوف المعدل (ب) اختبار بايرن بروم هول	١- تحليل تباين فرايد بمان ثنائى الرتب ٢- اختبار الدرجات المعيارية متعددة العينات المرتبطة ٣- اختبار بيج L ٤- اختبار دوربن للتصميم غير مكتمل البلوكات.	١- اختبار هودجز ليهمان ٢- اختبارات اخرى

تستخدم الاختبارات المذكورة فى هذا الجدول عند تحليل البيانات من النوع الترتيبى. وعلى الرغم من أن الدرجات الخام قد تكون فى صورة تصنيفية أو صورة مسافة/ نسبه فأن استخدام هذه الاختبارات يتطلب أن يكون الباحث قد اختار أن يلخص البيانات الخام بشكل ترتيبى اسهل (من خلال استخدام بعض اجراءات الترتيب المعروفة). وتهتم الاختبارات المذكورة فى هذا الجدول بالفروض البحثية التى تتعلق بـ(أ) توزيع الرتب أو الوسيط من خلال عينة تختلف عن التوقعات النظرية.

ب- توزيع الرتب أو الوسيطات المتعددة بين عينات أو ظروف تجريبية تختلف عن بعضها الاخر.

جدول رقم اختبارات للبيانات من نوعى المسافة (و النسبة

بارامتر الاصل (مسوى القياس)	العمود أ عينة واحدة	عينتين أو معالجتين		ثلاث عينات فأكثر		
		عمود ب١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود ب٢ مجموعات مرتبطة (تصميم المقاييس المتكررة)	عمود جـ١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود جـ٢ مجموعات مرتبطة (تصميم المقاييس المتكررة)	عمود د متغيرين مستقلين أو اكثر
المتوسط مقياس مسافة أو نسبه	١- اختبار t للعينة الواحدة ٢- اختبار ويلكوكسون للرتب الاشارية ٣- اختبار سيبارو ويلك للاعتدالية	١- اختبار t للمجموعات المرتبطة ٢- اختبار f (تحليل التباين المتكرر احادى البعد) ٣- اختبار فيشر للعشوائية لمجموعتين مستقلتين	١- اختبار المجموعات المرتبطة ٢- اختبار f (تحليل التباين المتكرر احادى البعد) ٣- اختبار فيشر للازواج المرتبطة ٤- اختبار ويلكوكسن للازواج المرتبطة ٥- اختبارات الدرجات المبارية	اختبار f (تحليل التباين احادى البعد)	١- اختبار f (تحليل التباين احادى البعد)	١- اختبار F (تحليل التباين المتعدد تام العشوائية) ٢- اختبار f (تحليل التباين العاملى الكامل داخل الافراد) ٣- اختبار f (تحليل التباين العاملى للتصميمات المختلطة)

تستخدم الاختبارات الاحصائية المذكورة بهذا الجدول مع البيانات من نوع المسافة / النسبه والاختبارات كلها من نوع الاختبارات البارامترية. فقد تم تحديد الاختبارات اللابارامترية فى الجدول من خلال وضع علامة (X) عليها. ويجب ملاحظة أن الاختبارات اللابارامترية تختلف عن بعضها الى حد ما فى مدى اعتمادها على الاساليب الترتيبية. والمنطق وراء تضمين هذه الاختبارات فى هذا الجدول يقوم على الحقيقة القائلة بأن الدرجات الخام من نوع المسافة/النسبه قد تم تحويلها الى درجات جديدة ايضا من نوع المسافة / النسبه، وتعرضت البيانات الجديدة لبعض اجراءات الترتيب قبل تطبيق الاختبارات عليها. والحقيقة بأن التحويل قد حدث قبل الترتيب هو المبرر لعملية التصنيف.

وبالرغم من أن الاختبارات فى الجدول لاتفترض أن البيانات يجب على الأقل أن تكون من مستوى المسافة فأنه يبدو منطقيا تطبيقها مع التصميمات التى تتضمن مثل هذه النوعية من البيانات. وتهتم معظم الاختبارات التى وردت بالجدول باختبار الفروض من النوعية :

(أ) متوسط عينة يختلف عن متوسط الاصل المحدد مسبقا.

(ب) متوسطى عينتين أو اكثر يمثلان نفس متوسط الاصل الذى اشتقت منه العينتين.

جدول رقم ٤ : اختبارات مقارنة التشتت

بارامتر الاصل (مسوى القياس)	العمود أ عينة واحدة	عينتين أو معالجتين		ثلاث عينات فأكثر
		عمو: ب١ مجموعات مستقلة (تصميم بين المجموعات)	عمود ب٢ مجموعات مرتبطة (تصميم القاييس التكررة)	اكثر من ثلاث عينات أو معالجات
التباين مقياس مسافة/ نسبه اذ لم يذكر ذلك	١- اختبار مربع كاى ٢- اختبارات العشوائية	١- اختبار بارامترى (أ) اختبار f ٢- اختبارات غير بارامترية (أ) اختبار كوكى - سيجل (ب) اختبار الرتب التربيعية للتباين (د) اختبارات كابون وكولنز (هـ) اختبارات اخرى ١- اختبار موسز ٢- اختبار انصارى وبرادلى ٣- اختبار وستنبرج للمدى الربيعى ٥- اختبار ميلر جاكنايف	١- اختبار بارامترى (أ) اختبار t (ب) اختبارات غير بارامترية (أ) اختبار جاكنايف لانحراف البيانات التكررة المرتبطة (ب) اختبار ارتباط الجاميع مع الفروق	١- اختبارات بارامترية (أ) اختبارات التجانس للتباين للتصميمات كاملة العشوائية احادية الفصل ١- اختبار هارتلى ٢- اختبار كوشران ٣- اختبار تشفيه ٥- اختبار ليفين (ب) اختبارات تقويم تجانس التباين والتغاير للتصميمات التى تتضمن قياسات متكررة. (جـ) اختبار تقويم التجانس للتباين فى التصميمات العاملية كاملة العشرائية ٢- اختبارات غير بارامترية.

يحتوى هذا الجدول على الاختبارات التى تهتم بالفروض المتعلقة بتشتت البيانات فى عينه واحد أو عدة عينات. وبصفة عامة تهتم هذه الاختبارات بالفروض من النوعية الاتية :

(أ) تشتت البيانات داخل عينة يختلف من بعض بارامترات الاصل المحدد مسبقا التى تقيس التشتت (وغالبا مايكون هو التباين)

(ب) تشتت (وغالبا يقاس من خلال التباين) داخل كل من عينتين أو اكثر أو ظروف تجريبية تختلف عن بعضها الاخرى .

جدول رقم ٥ : مقاييس الارتباط أو العلاقة

يصف هذا الجدول مقاييس الارتباط أو العلاقة بين متغيرين وينقسم الجدول الى اربعة أجزاء :

الأول : مقاييس الارتباط أى العلاقة التى تتطلب بيانات تصنيفية (اسمية).

الثانى : مقاييس الارتباط أى العلاقة التى تتطلب بيانات ترتيبية (رتب)

الثالث : مقاييس الارتباط أى العلاقة التى تتطلب بيانات مسافة / نسبة

الرابع : مقاييس اضافية للعلاقة أو الارتباط.

وتهتم اغلب المقاييس الواردة بهذا الجدول وبالذات فى جزئه الخامس باساليب الارتباط التى فيها يعبر المتغيرين تحت الاهتمام عن مستويين مختلفين للقياس أو اساليب فيها مستوى البيانات المستخدم فى التحليل يختلف عن مستوى البيانات التى جمعت واستخدمت فى بناء التوزيع الاصلى للبيانات.

وتستخدم هذه الاساليب لاختبار الفروض المتعلقة بالارتباط أو العلاقة على النحو التالى:

الفرض الصفرى H_0 : الارتباط أو العلاقة الصحيحة بين الاصول أو الشروط التجريبية تساوى الصفر.

الفرض البديل H_1 : الارتباط أو العلاقة الصحيحة بين الاصول أو الشروط تساوى بعض القيم التى تختلف عن الصفر.

والاجراءات لاختبار الفروض السابقة وايضا اختبار فروض اخرى تتضمن العلاقة أو الارتباط تم وصفها فى جدول رقم ٥. ويجب ملاحظة أن المقاييس المذكورة فى الجزء الأول من الجدول والجزء الثانى كذلك تم تصنيفها على انها مقاييس غير بارامترية بينما الاختبارات بالقسم الثالث عُرفت على أنها مقاييس بارامترية اذا لم توضع عليها (أ) وفى هذه الحالة يصبح الاختبار من النوع غير البارامترى. ومن بين مقاييس الارتباط أو العلاقة المتضمنة فى جدول ٥ ما يلى :

الجزء الأول : مقاييس العلاقة / الارتباط التى تتضمن بيانات اسمية أو تصنيفية.

١- معامل التجانس　٢- معامل فاى　٣- معامل كرامر فاى

٤- معامل بيل　٥- اختبار النسبة الفردية　٦- مقاييس اضافية للارتباط تتضمن بيانات اسمية أو تصنيفية :

(أ) جودمان وكروسكال لامبدا (ب) كروسكال كوبا (جـ) كوهين كابا

الجزء الثانى: مقاييس العلاقة / الارتباط التى تتطلب بيانات ترتيبية او رتب.

١- معامل ارتباط سبيرمان للرتب
٢- معامل ارتباط كندال للرتب
٣- جودمان وكروسكال جاما
٤- مقاييس اضافية

(أ) معامل ارتباط الدرجات المعيارية (ب) معامل كندال للتطابق

الجزء الثالث: مقاييس تتطلب درجات مسافة او نسبة .

١- معامل ارتباط بيرسون للعزوم

٢- معامل ارتباط بتمان.

القسم الرابع: مقاييس اضافية للعلاقة او الارتباط:

١- معامل الارتباط ثنائى التسلسل.

٢- معامل الارتباط الرباعى.

٣- معامل الارتباط للنقطة ثنائى التسلسل.

٤- معامل الارتباط متعدد التسلسل.

٥- معامل الارتباط الداخلى.

٦- معامل ثيتا.

٧- معامل ايتا.

جداول البحث التجريبى

رقم التصميم	تصميم البحث	نوع الاختبار	طبيعة البيانات
	مجموعة واحدة		
١	مشاهدة واحدة على متغير واحد (تصنيفى)	بارامترى	مرتبطة مع بعضها
٢	مشاهدة واحدة على كل من متغيرين أو أكثر		
٣	مشاهدات متكررة على نفس الافراد فى موقفين بينهما فاصل زمنى (قبلى - بعدى)		
٤	المعالجات المتعددة.		
		لابارامترى	مرتبطة
			مستقلة

مستويات القياس					
رقم التصميم	اسمى	رقم التصميم	ترتيبى	رقم التصميم	مسافة أو نسبى
٢ ٢	معامل الارتباط الرباعى معامل الارتباط الثنائى			٢ ٢ ٢ ٢ ٢ ٣ ٤	معامل ارتباط بيرسون للفروق الانحدار الخطى البسيط الارتباط الجزئى الارتباط المتعدد الانحدار المتعدد اختبار (ت) للعينات المرتبطة تحليل التباين احادى البعد
٣ ٤	اختبار ماكنمار اختبار كوشران	١ ٢ ٢ ٢ ٣ ٣ ٤ ٤ ٤	اختبار الجرى للعينة الواحدة معامل ارتباط سبيرمان للرتب معامل ارتباط كندال للرتب معامل ارتباط كندال الجزئى للرتب اختبار الاشارة (ويلكوكسون للازواج المترابطة) اختبار فرايدمان لتحليل التباين ثنائى البعد للرتب معامل كندال للتطابق اختبار بيج L للميول		
١ ١ ١ ٢ ٢ ٢ ٢	اختبار مربع كاى للعينة الواحدة الاختبار ثنائى الاسمى اختبار كولمجروف -سمرنوف للعينة الواحدة فروق النسبة المئوية أو المطلقة معامل فاى بيل Q معامل الاتساق C				

رقم التصميم	تصميم البحث	نوع الاختبار	طبيعة البيانات
	مجموعتين		
٥	المقارنة الاستاتيكية على متغير واحد أو أكثر	بارامترى	مرتبطة
			مستقلة
		لا بارامترى	مرتبطة
			مستقلة
٦	مجموعات متعددة		
٧	أكثر من مجموعتين على متغير واحد	بارامترى	مرتبطة
			مستقلة
		لا بارامترى	مرتبطة
			مستقلة
٨	تصميم عاملى		
٩	اثر متغيرين مستقلين اثر متغيرين مستقلين (مقياس متكرر على عامل واحد) اثر متغيرين مستقلين (مقياس متكرر على عاملين)	بارامترى	مرتبطة
			مستقلة

رقم التصمي	اسمى	رقم التصميم	ترتيبى	رقم التصميم	مسافة أو نسبى
				٥	اختبار (ت) للمتوسطات المرتبطة (المجموعات المتزاوجة)
				٥	اختبار (ت) للمجموعات المستقلة (التباين المجمع) اختبار (ت) للمجموعات المستقلة
		٥ ٥	اختبار ويلكلوكسوب للرتب الاشارية للازواج المرتبطة (مجموعات مرتبطة) اختبار مان وتيني	٥	اختبار والش (مجموعات مرتبطة)
٥ ٥ ٥	اختبار فيشر المضبوط اختبار كولمجروف سمرنوف ثنائي العينة اختبار مربع كاي ٢× ك	٥	اختبار والد - ولفوتز للجرى		
				٦ ٦	تحليل التباين احادى البعد للمتوسطات المرتبطة (مجموعات مرتبطة) تحليل التباين احادى للبعد للعينات المستقلة
٦ ٦ ٦ ٦ ٦	مربع كاي ك × ن سومر d جودمان وكروسكال جاما كندال تاو b جوتمان لامبدا	٦ ٦	اختبار كروسكال والس لتحليل التباين اختبار جونكهير		
				٨ ٩ ٧	تحليل التباين ثنائي البعد (مقاييس متكررة على عامل واحد) تحليل التباين ثنائي البعد (مقاييس متكررة على عاملين معا) تحليل التباين ثنائي البعد (عينات مستقلة)

مراجع الفصـــل

Harshbarger, T.R. : Introductory statistics A Decision Map. New York , The Macmillan Co. , 1971.

Robson, C. : Experiment, Design and statistics in Psychology. London: Penguin Ed.

Greene, J. and D'oliveria, M. : learning to use statistical tests in Psychology , A student's guide.

Sheskin, D. : statistical tests and Experimental Design, A guide book. New York: Gardener Press, Inc. 1984.

خاتمة الكتاب

فى نهاية الكتاب لايسعنا الا أن ننوه الى أن النماذج التى قدمت فيه رغم حداثتها فإنها لاتمثل نهاية المطاف فى مجال مناهج البحث فى التربية وعلم النفس ، فالعلم يتميز بالدينامية فى ذاته وفى أساليبه وأدواته ، فلا يكاد يمر يوم فى وقتنا الحاضر دون اكتشاف شئ جديد يضاف الى رصيدنا من العلم أو تتطور أداة أو أسلوب علمى جديد يحل محل الأدوات أو الأساليب القديمة .

وإذا تطرقنا الى مجال البحث العلمى فى التربية وعلم النفس نجد أنه بالاضافة الى النماذج التى قدمناها فى هذا الكتاب فإنه هناك مباحث أخرى ماتزال فى حاجة الى نماذج جديدة لتحديثها والارتقاء بها فى بحوثنا .

فهناك قضية الاختلاف بين قياس الفروق Differennces والتغير Change والخلط الشائع بينهما لدى الباحثين ، فالفرق لايحسب الا بين مجموعتين متمايزتين من الأفراد على متغير معين مثل الفرق بين متوسطات أداء مجموعتى البنين والبنات فى مدرسة معينة على اختبار تحصيلى معين ، فى حين أن التغير لايحسب الا بين متوسطات درجات مجموعة واحدة من الأفراد فى حالتين أو فى زمنين مختلفين مثل قياس التغير فى اتجاهات مجموعة من التلاميذ نحو الكومبيوتر وذلك قبل تعريفهم لبرنامج تعليمى محدد وبعد انتهاء البرنامج ، ولذلك هناك حاجة ملحة لنمذجة قياس التغير من خلال أساليب احصائية حديثة تعالج الكثير من عيوب الدراسات القبلية - البعدية الشائعة الاستخدام فى بحوثنا اليوم وخاصة بقسم المناهج وطرق التدريس ، فلا معنى واضح للفرق بين القياس القبلى والبعدى طالما تعرضت المجموعة محل القياس لأى نوع من المعالجة أو البرامج التعليمية حيث أنه سواء أراد الباحث أو لم يرد سوف يؤدى مرور الطلاب بالمعالجة أوالبرنامج الى نوع من الفروق بين القياسين القبلى والبعدى ويصبح ذلك الفرق - ليس هو المهم - ولكن يصبح معدل التغير فى

الأداء هو الأهم أو الفرق بين الأداء البعدى الملحوظ والأداء البعدى المتوقع هو الأكثر أهمية . وهناك أيضا قضية الفرق بين قياس العلاقة أو الارتباط Correlation وقياس الاتفاق Agreement فإذا كان الارتباط يحسب للعلاقة بين مجموعتين من البيانات في كليتها بصرف النظر عن كل بيان على حده حيث يهتم الارتباط باتجاه البيانات فى كل مجموعة للتزايد أو النقصان ويمكن أن يكون سالبا أو موجبا ، فإن الاتفاق يهتم بالتناظر بين الدرجات فى كل مجموعة حيث يعتمد على مدى تقارب كل درجة فى المجموعة الأولى مع نظيرتها فى المجموعة الثانية ويجب أن يكون دائما موجبا ، ولذلك يخطئ الكثير من الباحثين عندما يستخدمون أساليب حساب الارتباط خاصة معامل ارتباط بيرسون وذلك كدليل لقياس درجة الاتفاق بين مجموعتين من الأفراد على متغير معين ، هذا بالاضافة الى أن الارتباط عندما يحسب فإنه يحسب للعلاقة بين مجموعتين من البيانات لنفس العينة من الأفراد فى حين يحسب الاتفاق لمجموعة واحدة من البيانات لدى عينتين مختلفتين من الأفراد ، ولذلك هناك حاجة لنماذج حديثة لأساليب جديدة لقياس الاتفاق وتحسين استخدامه فى بحوثنا التربوية والنفسية .

هناك أيضا قضية اختيار الأساليب الاحصائية المناسبة لبحوثنا حيث تعددت الأساليب المتاحة حاليا للباحثين واختلطت على الكثير منهم الأمور بين مايسمى بالاحصاء البارامترى Parametic والاحصاء اللابارامترى Nonparametric واحصاءات العينات الصغيرة Small - Scale Statistics واحصاءات العينات الكبيرة Latge - Scale Statistics واحصاءات المجموعات Intact Groups Statstics واحصاءات الفرد الواحد One Subject Statistics الخ ولذلك كانت هناك حاجة الى نماذج جديدة للعلاقة بين الأساليب الاحصائية المختلفة والشروط اللازم توافرها فى البيانات لاستخدام كل أسلوب حتي يستطيع الباحث أن يستخدم بثقة الأسلوب المناسب فى بحثه مما يضفى رداء من الموضوعية على نتائج البحث .

وهناك أيضا قضية الفروق بين وحد المعاينة Sampling unit ووحدة التحليل Analysis unit حيث تعنى وحدة المعاينة أصغر وحدة من الأفراد تقوم عليها الدراسة وتعنى وحدة التحليل أصغر وحدة من البيانات التى يقوم عليها التحليل ، فإذا كان الباحث قد اختار مجموعة من الفصول من مدرسة معينة ليجرى عليها بحثه (فى هذه الحالة فإن وحدة المعاينة هى الفصل الكامل وليست التلميذ) فكيف يقوم بتحليل نتائج بحثه بناء على وحدة مغايرة وهى وحدة التلميذ الفرد ؟ . لذلك هناك حاجة لنمذجة العلاقة بين وحدة المعاينة ووحدة التحليل حتى يتسم البناء المنهجى للبحث بالدقة والمنطق والموضوعية .

وهناك أيضا قضية استخدام التكرارية Replication كأسلوب علمى فى البحث فى قضايا التربية وعلم النفس ، فوصول الباحث الى نتيجة معينة من مجرد تعريض مجموعة من الأفراد لاختبار مرة واحدة لايعنى ثبات هذه النتيجة فى حالة تعريض نفس الأفراد لنفس الاختبار مرة أخرى أو تعريض عينة أخرى مناظرة لنفس الاختبار ، لذلك هناك حاجة لتكرار تحليل بيانات البحث حتى نتأكد من ثبات نتائجها أو وجود هامش فرق مقبول بين المجموعات المتعددة ، ويشبه ذلك مايقوم به الباحث في العلوم الطبيعية حيث يقوم باجراء تجاربه مرات متعددة قبل أن يقرر أنه قد توصل الى شئ ذى أهمية فى مجال تخصصه ، فما أسهل أن يضرب اللاعب الكرة نحو الجول مرة واحدة فتدخل وتحتسب على الفريق المضاد ولكن ماأصعب أن نتأكد من أنه فى كل مرة تصوب فيه الكرة سوف تدخل إلى الجول وتحتسب مما يضفى على الفريق الثقة فى نفسه وفى نتائجه المختلفة ، ومن هنا هناك حاجة لاستخدام التكرارية فى بحوثنا التربوية والنفسية .

ومن القضايا المعاصرة أيضا للباحثين فى التربية وعلم النفس استخدام الكمبيوتر فى اجراء وتحليل بيانات البحوث ، فالكثير من الباحثين يخلط بين الكمبيوتر

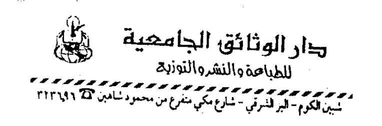
والآلات الحاسبة فى الوظائف والامكانات ولايستطيعون فهم مايمكن أن يقوم به الحاسب ومالايمكن أن يقوم به ، كما أن الكثير من الباحثين لايعلمون شيئا عن البرامج الاحصائية Pakages المتقدمة التى طورت لتحليل بيانات البحوث الطبيعية والاجتماعية ، ولذلك هناك حاجة لنمذجة استخدامات الكمبيوتر وخصائص أهم الحزم للبرامج الاحصائية المتقدمة مثل حزم ، Spss/Pc , Spss / Pctt , BMD , Minifab , SAS , PMMD , Osiries

وغيرها من الحزم الكبيرة حتى يستطيع الباحث أن يفهم مايستطيع أن يقوم به الكومبيوتر ومالا يستطيع وذلك من خلال معرفة نوعية حزم البرامج المناسبة لبحثه .

وبالاضافة الى القضايا التى تطرقنا اليها سابقا فإنه لاشك ماتزال هناك بعض القضايا التى تحتاج الى نموذج علمى واضح حتى يتسنى للباحث فى مجال التربية وعلم النفس أن يتفهمها ويستخدمها بفاعلية فى بحثه ونظرا لتعدد هذه القضايا وارتباطها بتطور العلوم فإننا سوف نترك عبء تحديدها الى من يحاول استكمال ماقمنا به من جهد فى هذا الكتاب أو لأنفسنا اذا ما أتيحت لنا فرصة تنقيح الكتاب أو الاضافة اليه فى المستقبل .

انتهى بحمد الله ، ،

المؤلف
د/ رضا مسعد السعيد
كلية التربية بشبين الكوم


دار الوثائق الجامعية
للطباعة والنشر والتوزيع
شبين الكوم - البر الشرقي - شارع مكي متفرع من محمود شاهين ☎ ٢٢٣٦٩١